



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Политехнического  
института (Школы)

Е.Е. Помников

« 22 » декабря 2022 г.

**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин**

**НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Программа бакалавриата**

**Инжиниринг тепловых электрических станций**

Квалификация выпускника – бакалавр

*Форма обучения: очная*

*Нормативный срок освоения программы*

*(очная форма обучения): 4 года*

*Год начала подготовки: 2023*

Владивосток

2023

## Содержание

1. Аннотация дисциплины «Философия»	5
2. Аннотация дисциплины «История России»	7
3. Аннотация дисциплины «Иностранный язык»	9
4. Аннотация дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»	12
5. Аннотация дисциплины «Физическая культура и спорт»	15
6. Аннотация дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»	17
7. Аннотация дисциплины «Основы экономической грамотности»	19
8. Аннотация дисциплины «Основы проектной деятельности»	21
9. Аннотация дисциплины «Правоведение»	24
10. Аннотация дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»	28
11. Аннотация дисциплины «Психология и педагогика»	31
12. Аннотация дисциплины «Основы российской государственности»	33
13. Аннотация дисциплины «Основы цифровой грамотности»	37
14. Аннотация дисциплины «Компьютерное программирование и контролеры»	40
15. Аннотация дисциплины «Введение в профессию»	43
16. Аннотация дисциплины «Физика»	46
17. Аннотация дисциплины «Высшая математика»	48
18. Аннотация дисциплины «Химия»	50
19. Аннотация дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»	52
20. Аннотация дисциплины «Профессиональный иностранный язык»	54
21. Аннотация дисциплины «Начертательная геометрия»	57
22. Аннотация дисциплины «Инженерная графика»	60
23. Аннотация дисциплины «Материаловедение, технология конструкционных материалов»	62
24. Аннотация дисциплины «Теоретическая механика»	65
25. Аннотация дисциплины «Электротехника и электроника»	67
26. Аннотация дисциплины «Прикладная механика»	70
27. Аннотация дисциплины «Сварочные технологии в энергетике»	72
28. Аннотация дисциплины «Тенденции мировой энергетики»	75
29. Аннотация дисциплины «Метрология и теплотехнические измерения»	77
30. Аннотация дисциплины «Техническая термодинамика»	79
31. Аннотация дисциплины «Тепломассообмен»	81
32. Аннотация дисциплины «Гидрогазодинамика»	83
33. Аннотация дисциплины «Инженерное и компьютерное проектирование»	85

34. Аннотация дисциплины «Математическое моделирование теплоэнергетических объектов»	87
35. Аннотация дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»	90
36. Аннотация дисциплины «Экономика энергетического предприятия»	92
37. Аннотация дисциплины «Топливо-транспортное хозяйство и золоудаление»	95
38. Аннотация дисциплины «Теория топочного процесса»	97
39. Аннотация дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»	100
40. Аннотация дисциплины «Теория лопаточных машин»	103
41. Аннотация дисциплины «Паровые и газовые турбины»	106
42. Аннотация дисциплины «Автоматизация теплоэнергетических процессов»	109
43. Аннотация дисциплины «Водоподготовка»	112
44. Аннотация дисциплины «Природоохранные технологии в теплоэнергетике»	115
45. Аннотация дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике»	117
46. Аннотация дисциплины «Тепломассообменные аппараты различного назначения»	121
47. Аннотация дисциплины «Вспомогательное оборудование теплоэлектростанций»	123
48. Аннотация дисциплины «Теплофикация и тепловые сети»	127
49. Аннотация дисциплины «Тепловые и атомные электрические станции»	131
50. Аннотация дисциплины «Режимы работы и эксплуатация ТЭС»	134
51. Аннотация дисциплины «Электрическая часть ТЭС»	138
52. Аннотация дисциплины «Тепловые испытания оборудования ТЭС»	141
53. Аннотация дисциплины «Насосы и вентиляторы»	143
54. Аннотация дисциплины «Тепловые пункты»	147
55. Аннотация дисциплины «Энергетические балансы промышленных предприятий»	151
56. Аннотация дисциплины «Режимы работы энергетического производства»	155
57. Аннотация дисциплины «Электрическая часть промышленных предприятий»	159
58. Аннотация дисциплины «Испытания оборудования промышленных предприятий»	163
59. Аннотация дисциплины «Гидродинамика каналов напорных систем»	165
60. Аннотация дисциплины «Использование пара и термальных подземных вод»	169

61. Аннотация дисциплины «Аэродинамика ветроустановок»	173
62. Аннотация дисциплины «Режимы работы энергетических систем»	176
63. Аннотация дисциплины «Электрическая часть возобновляемой энергетики»	180
64. Аннотация дисциплины «Основы ядерной энергетики»	184
65. Аннотация дисциплины «Учебная практика. Ознакомительная практика»	186
66. Аннотация дисциплины «Учебная практика. Профилирующая практика»	190
67. Аннотация дисциплины «Производственная практика. Технологическая практика»	193
68. Аннотация дисциплины «Производственная практика. Преддипломная практика»	197
69. Аннотация дисциплины «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов, сосудов, котлов, работающих под давлением»	202
70. Аннотация дисциплины «Семинар «Обработка результатов и представление ВКР»	205

## 1. Аннотация дисциплины «Философия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов. Является дисциплиной Блока 1 обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** развитие компетенций системного рефлексивного мышления, которое может быть применено в решении индивидуальных задач самоорганизации и саморазвития личности, процессах межкультурной коммуникации и социального взаимодействия в обществе.

**Задачи:**

1. Сформировать необходимый уровень фундаментальных знаний об истории развития рефлексивного мышления.
2. Обучить базовым техникам системного рефлексивного мышления, позволяющим воспринимать феномены межкультурного разнообразия.
3. Развить навыки ведения межкультурной коммуникации, учитывающей разность философского и этического контекстов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформирована предварительная компетенция: УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Основы российской государственности», формирующих компетенцию УК-5.4 - Понимает культуру как комплекс знаков и кодов, позволяющих выявлять и определять межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Универсальные компетенции	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе  умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия  владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления
	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества  умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества  владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Философия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: дискуссия, работа в малых группах, круглый стол.

## 2. Аннотация дисциплины «История России»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 44 часов, практических в объеме 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 28 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование целостного, объективного представления о месте России в мировом историческом процессе, закономерностях исторического развития общества.

**Задачи:**

- Формирование знания о закономерностях и этапах исторического процесса; основных событиях и процессах истории России; особенностях исторического пути России, её роли в мировом сообществе; основных исторических фактах и датах, именах исторических деятелей.

- Формирование умения самостоятельно работать с историческими источниками; критически осмысливать исторические факты и события, излагать их, отстаивать собственную точку зрения по актуальным вопросам отечественной и мировой истории.

- Формирование навыков выражения своих мыслей и мнения в межличностном общении; навыками публичного выступления перед аудиторией.

- Формирование чувства гражданственности, патриотизма, бережного отношения к историческому наследию.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую	УК-4.2. Понимает особенности поведения	Знает этапы формирования многонационального российского общества

	коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества; Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; умеет характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; владеет навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; владеет навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «История» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.



### 3. Аннотация дисциплины «Иностранный язык»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменами. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 144 часа (в том числе 54 часа на подготовку к экзаменам).

**Язык реализации:** *английский.*

**Цель:** продвижение на более высокую степень исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, формирование коммуникативной компетенции и ее применение в устной и письменной формах в ситуациях повседневного общения с представителями других культур.

**Задачи:**

- систематизация имеющихся знаний, умений и навыков по всем видам речевой деятельности;
- повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
- формирование средствами иностранного языка межкультурной компетенции как важного условия межличностного, межнационального и международного общения;
- формирование учебно-познавательной мотивации и совершенствование умений самообразовательной деятельности по иностранному языку.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции (коммуникативные умения в четырех основных видах речевой деятельности – говорении, аудировании, чтении, письме; способность грамотно излагать свои мысли в устной и письменной форме с соблюдением правил произношения, грамматических норм на английском языке; знание фонетических, орфографических, лексических, грамматических языковых средств в соответствии с темами, сферами и ситуациями общения, изучаемыми в рамках школьной программы), полученные в результате получения среднего общего образования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующей компетенции, индикаторов достижения компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<u>Знает</u> : современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации. <u>Умеет</u> : применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения. <u>Владеет</u> : методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств
Коммуникация	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<u>Знает</u> : сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь. <u>Умеет</u> : обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия. <u>Владеет</u> : способами анализа разногласий и в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного многообразия.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Иностранный язык» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: видеоконсультация и обратная связь онлайн, деловая/ролевая игра, работа в малых группах, action learning.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» составлена модульно по 4 уровням владения иностранным языком (Beginner, Elementary, pre-Intermediate, Intermediate), каждый модуль включает в себя разделы.

#### **4. Аннотация дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 34 часа, практических занятий - 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часа.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** вооружение будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками безопасной жизнедеятельности на производстве, в быту и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения, а также получение основополагающих знаний по прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф, разработке мероприятий в области защиты окружающей среды.

**Задачи:**

- овладение студентами методами анализа и идентификации опасностей среды обитания;

- получение знаний о способах защиты человека, природы, объектов экономики от естественных и антропогенных опасностей и способах ликвидации нежелательных последствий реализации опасностей;

- овладение студентами навыками и умениями организации и обеспечения безопасности на рабочем месте с учетом требований охраны труда.

Для успешного изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение концепциями сохранения здоровья (знание и соблюдение норм здорового образа жизни и физической культуры);
- владение компетенциями самосовершенствования (осознание необходимости, потребность и способность обучаться);
- способностью к познавательной деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
		УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
		УК-8.4. Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
		УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинским уставом

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения	Знает: характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии
	Умеет: устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите
	Владеет: методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты
УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает: принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей
	Умеет: выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет: инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности
УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знает: основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов
	Умеет: разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей.
	Владеет: способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.4. Реализует способы здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	Знает физиологические, психологические характеристики и особенности организма человека, основы здорового образа жизни, а также основные способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
	Умеет выбирать и применять технологии формирования здорового образа жизни для безопасности жизнедеятельности, а также способы и средства оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
	Владеет основными здоровьесберегающими технологиями для обеспечения безопасности жизнедеятельности, навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой медицинской помощи, в том числе при ранениях и травмах
УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинским уставом	Знает тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевоинского боя
	Умеет оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ
	Владеет строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки в ведению общевоинского боя.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» применяются следующие методы активного обучения: круглый стол, дискуссия, ролевая игра.

## 5. Аннотация дисциплины «Физическая культура и спорт»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 2 часа, практических занятий - 68 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 2 часа.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Формирование знаний, умений и навыков в реализации средств базовых видов двигательной деятельности (легкая атлетика, общая физическая подготовка), эстетическое и духовное развитие студентов.

2. Развитие физических способностей средствами базовых видов двигательной деятельности для укрепления здоровья и поддержания физической и умственной работоспособности.

3. Воспитание социально-значимых качеств и формирование потребностей в здоровом образе жизни для эффективной профессиональной самореализации.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	УК-7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности

	профессионально й деятельности	УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности
		УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
	Умеет организовать самостоятельные занятия по физической культуре
	Владеет навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности
УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности
	Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом
	Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта
	Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта
	Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физическая культура и спорт» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: игры, работа в малых группах.



## 6. Аннотация дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1-3 курсах и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 328 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;
- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;
- обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;
- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков;
- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли в формировании здорового образа жизни;
- овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями.
- гигиене, знаниями о правилах регулирования физической нагрузки.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Самоорганизация	УК-7. Способен	УК-7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к

саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
		УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности
		УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности	Знает значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности
	Умеет организовать самостоятельные занятия по физической культуре
	Владеет навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности
УК-7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности	Знает средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности
	Умеет применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом
	Владеет способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
УК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями	Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта
	Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта
	Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: игры, работа в малых группах.

## 7. Аннотация дисциплины «Основы экономической грамотности»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у студентов навыков критического экономического мышления, понимания экономических процессов и явлений, способности и готовности к самостоятельному принятию экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

**Задачи:**

- приобретение умения экономически мыслить, находить, анализировать и использовать экономическую информацию во всех сферах жизнедеятельности;
- сформировать практические навыки экономически грамотного проведения при возникновении типовых ситуаций в различных областях жизнедеятельности;
- принимать решение о создании и ведении своего бизнеса на основе оценки личного потенциала, экономической ситуации в стране;
- оценивать и принимать ответственность за решения их возможные последствия для себя, своего окружения и общества в целом.

Для успешного изучения дисциплины желательно, чтобы у обучающегося уже владел базовыми знаниями (в объёме основной школы) об источниках денежных доходов семьи и возможных направлениях расходов, о семейном бюджете, инфляции и т.д.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности	Знает методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности. Умеет планировать профессиональную деятельность для достижения результата. Владеет навыками прогнозирования результатов профессиональной деятельности.
		УК-9.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики. Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач. Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы экономической грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## 8. Аннотация дисциплины «Основы проектной деятельности»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** дисциплина «Основы проектной деятельности» направлена на формирование у студентов проектного мышления, а также комплекса теоретических навыков и практических компетенций, в сфере разработки и реализации технологических проектов.

В процессе освоения дисциплины студенты получают знания об организации процесса проектирования, проработки проекта, формировании идеи и процессе ее воплощения.

Кроме того, в процессе обучения студенты получают опыт, направленный на междисциплинарное взаимодействие, опыт работы в команде, планирования проекта, исследования проблемной области, постановки проблемы и вывода цели разработки, а также презентации результатов своей деятельности и ведения проектной документации.

Данный объем навыков, компетенций, знаний и опыта позволит студентам самостоятельно развивать созданные проекты, генерировать идеи и упаковывать их на основе изучения имеющегося рынка, анализа аналогов и решения проблем, существующих в отрасли.

В результате освоения программы курса слушатель приобретет следующие знания и умения:

- знание методик генерации идей, их практическое применение;
- знание способов и мест поиска решений проблем отрасли, способов применения передовых технологий к решению проблем;
- способы постановки, подтверждения и опровержения гипотез;
- формировать и описывать проекты по шаблону «Паспорта проекта»;
- оформления презентации, идеи, ее защиты на публике;
- знания основ схемотехники, назначение компонентов и их использования в электрических схемах;

-умение выполнять прототипирование и сборку схем из электронных компонентов;

-базовые знания языка программирования Python, Matlab/Simulink, C/C++/C#;

-базовые знания программирования микроконтроллеров и встраиваемых систем;

-основы конструирования и проектирования в САД-системах.

### **Задачи:**

Необходимый пул задач, который должен выполнить студент для овладения базовыми навыками и сформировать первоначальное видение проектной деятельности: изучение теоретической основы проектной деятельности; создание системного видения проекта; формирование научно-исследовательского, проектного мышления студентов; постановка проблемы и целеполагание; генерация идеи проекта и её презентация; самопрезентация и развитие навыков управления личным и командным временем; развитие умения поиска и анализа информации из различных источников, в том числе из сети интернет; разбиение проекта на этапы его жизненного цикла; планирование работ по каждому этапу, составление дорожной карты и графика выполнения работ; обретение навыков управления индивидуальной и совместной (коллективной) проектной деятельностью; обретение навыков правильного оформления готового проекта для презентации; работа с рисками: идентификация и реагирование; составление бюджета проекта; общее представление о существующих стандартах и методологиях в области управления проектами.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач
	УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели
	УК-2.3. Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4. Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм
	УК-2.5. Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
	УК-3.2. Предпринимает инициативные действия при работе в команде

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
	Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач
	Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний
УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	Знает методики решения задач в рамках поставленной цели
	Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели
	Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели
УК-3.1. Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде
	Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач
	Владеет навыками командообразования
УК-3.2. Предпринимает инициативные действия при работе в команде	Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
	Умеет инициировать решение задач при работе в команде
	Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы проектной деятельности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## 9. Аннотация дисциплины «Правоведение»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП (общеуниверситетский блок дисциплин), изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** сформировать компетенции по способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

**Задачи:**

- формирование навыков выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;
- формирование навыков по выбору оптимальных способов решения задач на основе предписаний правовых норм;
- формирование навыков применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;
- формирование навыков анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;
- формирование навыков принимать участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др;
- формирование навыков соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции;
- формирование навыков получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и



предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм
			умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
			владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач
			умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач
			владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	Знает правила юридической техники
			умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений
			владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав
		Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и
умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики			

противодействовать им в профессиональной деятельности	жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
		владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
	УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.
		умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
		владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.
	УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции
		умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции
		владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции
	УК-10.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования	знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации
		умеет использовать основы военно-

		гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др. владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.
--	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правоведение» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## **10. Аннотация дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачётом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объёме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** формирование у студентов навыков эффективной речевой деятельности, а именно:

- 1) подготовки и представления устного выступления на общественно значимые и профессионально ориентированные темы;
- 2) создания и языкового оформления академических и официально-деловых текстов различных жанров.

**Задачи:**

- развить навыки составления академических текстов различных жанров (аннотация, реферат, эссе, научная статья);
- развить навыки составления официально-деловых текстов различных жанров (личные деловые бумаги, отчетные документы, деловое письмо);
- совершенствовать навыки языкового оформления текста в соответствии с принятыми нормами, правилами, стандартами;
- сформировать навыки редактирования/саморедактирования составленного текста;
- научить приёмам эффективного устного представления письменного текста;
- ознакомить с принципами и приёмами ведения конструктивной дискуссии;
- обучить приёмам создания эффективной презентации.

Предварительные компетенции не требуются, достаточно знаний в объёме школьной программы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности
		УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на и иностранных языках и государственном языке РФ
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации
	Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата
	Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом
УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ	Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи
	Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде
	Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов
УК-5.3. Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты	Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной коммуникации

развития Азиатско-Тихоокеанского региона	Умеет адаптироваться к инокультурному окружению, вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей
	Владет навыками межкультурной коммуникации, оказания помощи в адаптации иностранных граждан в русскоязычной среде

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: круглый стол, диспут, дискуссия, деловая игра, работа в малых группах.

## 11. Аннотация дисциплины «Психология и педагогика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

Цель: формирование общепрофессиональной компетентности бакалавров посредством развития теоретического психолого-педагогического мышления для научного осмысления объективной педагогической реальности.

Задачи:

1. Составить целостное психолого-педагогическое представление, отражающее современный уровень развития психологии и педагогики;

2. Сформировать умения описывать, объяснять, прогнозировать психолого-педагогические явления, использовать общенаучные методы для решения профессиональных задач;

3. Развивать исследовательскую позицию будущего специалиста в профессиональной деятельности;

4. Содействовать становлению индивидуализированной концепции профессиональной психолого-педагогической деятельности;

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине обеспечивают формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование Компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Коммуникативная компетентность	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.5. Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	Знает способы установления контактов и выстраивания отношений с членами команды на основе доверия и взаимопомощи Умеет устанавливать контакты и выстраивать отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи Владеет способами установления контактов и выстраивания отношения с членами команды на основе доверия

			и взаимопомощи
Саморазвитие	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2. Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает и понимает принципы самоорганизации и управления своим временем Умеет организовывать свое время на основе принципов самоорганизации Владеет принципами самоорганизации и применяет их на практике для управления своим временем
		УК-6.3. Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Знает и понимает принципы планирования и реализации задач саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения Умеет планировать и реализовывать траекторию саморазвития на различных этапах профессионального самоопределения Владеет способами саморазвития и реализации траектории саморазвития

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Психология и педагогика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.



## 12. Аннотация дисциплины «Основы российской государственности»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, также выделены часы на самостоятельную работу студента – 18 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

**Задачи:**

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;

- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;

- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;

- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;

- рассмотреть особенности современной политической

организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;

- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость).

#### Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.4 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	-знает о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации -умеет поддерживать уважительное взаимодействие с представителями различных социокультурных общностей -владеет навыками коммуникации с учетом культурных особенностей и традиций различных социальных групп
		УК-5.5 Находит и использует необходимую для саморазвития и	-знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в

		<p>взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p>	<p>актуальной и значимой перспективе -умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
		<p>УК-5.6 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p>	<p>-знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость -умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; -владеет развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления</p>
		<p>УК-5.7 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого,</p>	<p>-знает особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении -умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и</p>

		общественного и личностного характера	культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям -владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции
--	--	---	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы российской государственности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

### **13. Аннотация дисциплины «Основы цифровой грамотности»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа (в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов).

**Язык реализации:** русский

**Цель:** знакомство с теоретическими, методическими и технологическими основами современных информационных технологий, освоение общих принципов работы и получение практических навыков их использования для решения прикладных инженерных задач в процессе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- Сформировать умение ставить задачу для решения ее на компьютере, а также реализовать ее современными средствами информационных и компьютерных технологий.
- Изучить технологию использования электронных таблиц для инженерных расчетов.
- Изучить основы инженерного математического программного обеспечения.
- Сформировать навыки практической работы с современными средствами создания текстовых и других типов документов.
- Сформировать умение реализовывать инженерные вычислительные задачи средствами языка программирования.
- Изучить основы теории баз данных и получить навыки работы с современными системами управления базами данных.
- Изучить методы поиска информации в сети Интернет, методы создания сайтов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к алгоритмическому мышлению; умение работать со справочной литературой, инструкциями; умение ориентироваться в информационных потоках, уметь выделять в них главное и необходимое; владеть навыками использования

информационных устройств; применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии: аудио и видеозапись, электронную почту, Интернет; владение телекоммуникациями для организации общения с удаленными собеседниками; умение работать в группе, искать и находить компромиссы; осознание наличия определенных требований к продукту своей деятельности, полученные в результате изучения дисциплин школьной программы, как информатика, информационные технологии, обучающийся должен быть готов к изучению дисциплин учебного плана, формирующих остальные компетенции.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает формы, методы и технологии поиска информации. Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента). Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом.
		УК-1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.) Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.) Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для	Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы

	письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	достижения поставленной цели	Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства Владеет навыками безопасного обмена информацией и защиты персональных данных
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы цифровой грамотности» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## 14. Аннотация дисциплины «Компьютерное программирование и контролеры»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается в 3 семестре зачетом, в 4 семестре - экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 108 час, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение студентами архитектуры современных операционных систем (ОС). Студенты должны получить представление о сервисах, представляемых современными ОС и о приемах реализации этих серверов. Знание ОС способствует становлению зрелого мышления программиста, хорошему знанию сетевых технологий и протоколов, виртуальных машин, методов современного программирования.

**Задачи:**

- изучение технических и программных средств информационной технологии;
- формирование практических навыков работы с аппаратными программными средствами компьютера.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное критическое мышление и	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.
		УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.
	ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и	ОПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы.



Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное критическое мышление и Информационная культура	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  компьютерные программы, пригодные для практического применения.	УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.
		УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.
		ОПК-2.2. Применяет разработанные алгоритмы и программы в практике.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.	Знает формы, методы и технологии поиска информации
	Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)
	Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом
УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.	Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.)
	Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.)
	Владеет способностью анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента
ОПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы.	Знает современные методы и технологии (в том числе информационные), применяемые в области электроэнергетики; основные приемы эффективного управления собственным временем;
	Умеет пользоваться современным программно-методическим обеспечением проведения расчетных и проектных работ, а также обработки информации в области электроэнергетики; основные приемы эффективного управления собственным временем;
	Владеет навыками работы в современных программных продуктах, обеспечивающих проведение расчетных и проектных работ, а также процесс документирования в электроэнергетике; навыками эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

ОПК-2.2. Применяет разработанные алгоритмы и программы в практике.	Знает современные программные средства работы с документами различных типов; принципы работы компьютерных сетей, в том числе сети Интернет; основы технологии создания программ.
	Умеет выполнить анализ необходимой для решения поставленной задачи информации; способность выбрать подходящие методы и средства для решения задачи; способность выполнить поиск необходимой информации в различных базах данных.
	Владеет современными программными средствами создания и редактирования документов; умением применять разработанные алгоритмы и программы в практической деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерное программирование и контролеры» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: групповая консультация.

## 15. Аннотация дисциплины «Введение в профессию»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** приобретение студентами знаний о будущей профессии, динамике ее развития и перспективах на будущее. В процессе обучения происходит глубокая профессиональная ориентация студента, развивающая понимание значимости профессии и высокого значения энергетики, как стратегической отрасли, от которой зависит не только экономическое благополучие страны, но ее политическое положение в мире.

**Задачи:**

Изучение научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

Формирование способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность.

Развитие стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства.

Развитие осознания социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы	УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач.
		УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели.

<b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
	их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.3. Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели.
		УК-2.4. Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм.
		УК-2.5. Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Способность формулировать цели личностного и профессионального развития, условий их достижения и составлять план их достижения
		УК-6.2. Способность выбора приоритетов профессионального роста, выбора направлений и способов совершенствования собственной деятельности
		УК-6.3. Способность формирования портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач.	Знает требования к формулированию в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение.
	Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач
	Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний
УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели.	Знает методики решения задач в рамках поставленной цели
	Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели
	Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели
УК-6.1. Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий
	Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами
	Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации
УК-6.2. Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает и понимает принципы самоорганизации и управления своим временем
	Умеет организовывать свое время на основе принципов самоорганизации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1. Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач.	Знает требования к формулированию в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение.
	Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач
	Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний
УК-2.2. Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели.	Знает методики решения задач в рамках поставленной цели
	Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели
	Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели
УК-6.3. Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Знает и понимает принципы планирования и реализации задач саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения
	Умеет планировать и реализовывать траекторию саморазвития на различных этапах профессионального самоопределения
	Владеет способами саморазвития и реализации траектории саморазвития

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Введение в профессию» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах, круглый стол.

## 16. Аннотация дисциплины «Физика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часа, лабораторных работ – 36 часов, практических занятий - 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа, в том числе на подготовку к экзамену – 54 часа.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** сформировать у студентов представление об основных понятиях и законах физики, современной научной картине мира; создать основы теоретической подготовки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и использовать полученные знания в профессиональной деятельности; привить навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов, научить работать с измерительными приборами и современным экспериментальным оборудованием.

**Задачи:**

изучение основных физических явлений, овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;

овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;

формирование навыков проведения физического эксперимента, освоение различных типов измерительной техники.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
		ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.2 Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации, и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	Умеет правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стандартных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Знает математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Умеет правильно использовать математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Владеет математическим аппаратом исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.	Знает законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.
	Умеет правильно использовать понимание физических явлений.
	Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, дискуссия.

## 17. Аннотация дисциплины «Высшая математика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 12 зачётных единицы / 432 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 и 2 курсах и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 108 часов, практических занятий - 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 135 часов, в том числе на подготовку к экзамену 81 час.

**Язык реализации:** русский

**Цели:** приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований к математической подготовке дисциплин-коррективов в рамках образовательной программы для их дальнейшего применения в профессиональной деятельности; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

**Задачи:**

получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;

формирование умений решать типовые математические задачи;

формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: предметные, по курсу математики среднего (полного) образования; способность к обучению и стремление к познаниям; умение работать в группе и самостоятельно; быть пользователем компьютера; способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.2. Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы



<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК 1.2. Способность выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знает основные современные технические и программные средства получения, обработки, хранения и передачи научной информации и способы решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	Умеет правильно использовать современные программные средства для решения поставленных задач
	Владеет навыками правильного применения современных методов информационных технологий и программных средств поиска, анализа, систематизации и передачи научной информации для решения стандартных задач

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции</b>
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Знает методы применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Высшая математика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 18. Аннотация дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирование у студентов знаний о законах развития материального мира, о химической форме движения материи, о взаимосвязи строения и свойств вещества;

овладение навыками и методами экспериментальных исследований;

формирование естественнонаучного мировоззрения, навыков экологической грамотности и системного видения окружающего мира; формирование умений для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности и для самосовершенствования специалиста.

**Задачи:** изучение квантово-механической теории строения атома применительно к описанию характеристик и свойств различных соединений;

изучение закономерностей протекания физико-химических процессов;

использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
--	---

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
	ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.
	ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Знает основы фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Умеет применять знания в области физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Владеет навыками использования знаний фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.	Знает требования к проведению лабораторного эксперимента и правила безопасной работы в химических лабораториях
	Умеет проводить лабораторный эксперимент по предложенным методикам и делать необходимые расчеты и вычисления
	Владеет навыками решения химических задач
ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии	Знает способы решения расчетных химических задач
	Умеет составлять отчет по проведенным исследованиям и делать необходимые выводы
	Владеет навыками изложения теоретического и практического материала в соответствии с возрастными особенностями и уровнем подготовки

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Химия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **19. Аннотация дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Целью** освоения дисциплины являются:

- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- освоение методов вычисления вероятности события и анализа результатов;
- освоение методов математической обработки экспериментальных данных, знакомство студентов с вероятностными методами решения прикладных задач и методами обработки и анализа статистического материала

**Задачи:**

- Сформировать у студентов навыки применения вероятностных методов решения прикладных задач.
- Сформировать у студентов навыки применения статистических методов обработки экспериментальных данных.

Для успешного изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» у обучающихся частично должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность применять соответствующий математический аппарат.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
--	---

ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
	ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.
	ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Знает основы фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Умеет применять знания в области физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Владеет навыками использования знаний фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики.	Знает теоретические основы математики
	Умеет применять математический аппарат для решения профессиональных задач
	Владеет навыками применения математического аппарата для решения профессиональных задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция пресс-конференция, практическое занятие групповая консультация.

## 20. Аннотация дисциплины «Профессиональный иностранный язык»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 и 3 курсах и завершается в 2-5 семестрах экзаменом, в 6 семестре - зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий - 144 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 117 часов, в том числе на подготовку к экзамену 9 часов.

**Язык реализации:** английский.

**Цель:** формирование у студентов коммуникативной компетенции, позволяющей им интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать профессиональный английский язык как средство межкультурного и профессионального общения.

**Задачи:**

формирование иноязычного терминологического аппарата обучающихся (академическая среда);

сформировать умение уверенно пользоваться языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорении, восприятии на слух (аудировании), чтении и письме в процессе профессиональной иноязычной коммуникации;

обеспечить практическое владение профессионально-направленной терминологией;

развить умения работы с аутентичными профессионально-ориентированными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями;

сформировать умение самостоятельно работать со специализированной литературой на английском языке для получения профессиональной информации.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы)	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора универсальной компетенции
---------------------------------	---	---

универсальных компетенций		
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Способность вести деловую переписку на русском и английском языках
		УК-4.2. Способность вести деловые переговоры на русском и английском языках с соблюдением этики делового общения
		УК-4.3. Способность к публикационной активности, в т.ч. с использованием презентаций на русском и английском языках

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4.1. Способность вести деловую переписку на русском и английском языках	Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке
	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском языке
	Владеет навыками лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения
УК-4.2. Способность вести деловые переговоры на русском и английском языках с соблюдением этики делового общения	Знает правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации на английском языке; структурные типы построения простого и сложного предложения, используемые в специализированной профессиональной литературе
	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на иностранном языке; пользоваться языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорении, восприятии на слух (аудирование), чтении, переводе и письме;

	Владеет навыками лексически правильно и грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях межкультурного профессионального общения; навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на иностранном языке
УК-4.3. Способность к публикационной активности, в т.ч. с использованием презентаций на русском и английском языках	Знает, как использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
	Умеет использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации; самостоятельно находить и обрабатывать информацию, необходимую для качественного выполнения профессиональных задач и достижения профессионально значимых целей, в т.ч. на иностранном языке
	Владеет навыками использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Профессиональный иностранный язык» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, работа в малых группах.



## **21. Аннотация дисциплины «Начертательная геометрия»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 27 часов, в том числе на подготовку к экзамену - 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства; выработка знаний умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей, для выполнения эскизов деталей, для составления технической и конструкторской документации производства, а также освоение студентами методов и средств машинной графики, приобретение знаний и умений по работе с системой автоматизированного проектирования.

**Задачи:**

приобретение навыков выполнения графического изображения технологического оборудования и технологических схем;

приобретение навыков выполнения эскизов и чертежей деталей, их элементов и узлов;

приобретение навыков чтения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем;

ознакомление с правилами оформления технической и конструкторской документации в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами;

ознакомление с требованиями государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знание основ ортогонального проецирования и построения комплексных чертежей; знание основных аксонометрических и изометрических проекций; умение осуществлять планирование самостоятельной работы и анализировать ее результаты; умение работать со справочной литературой, инструкциями; умение оформить результаты своей деятельности, представить их на

современном уровне; владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет-ресурсами; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; владеть навыками использования информационных устройств; применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии: аудио и видеозапись, электронную почту, Интернет.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.
		ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знает принципы построения алгоритмов решения практических задач.
	Умеет применять принципы построения алгоритмов решения практических задач и реализовывать их с использованием программных средств.
	Владеет навыками алгоритмизации практических задач и их реализации с использованием программных средств.
ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Знает основные методы и средства хранения, поиска, систематизации, обработки, передачи информации
	Умеет самообучаться в современных компьютерных средах

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знает принципы построения алгоритмов решения практических задач.
	Умеет применять принципы построения алгоритмов решения практических задач и реализовывать их с использованием программных средств.
	Владеет навыками алгоритмизации практических задач и их реализации с использованием программных средств.
	Владеет навыками компьютерной обработки документации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Начертательная геометрия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемная лекция, дискуссия, денотатный граф.

## 22. Аннотация дисциплины «Инженерная графика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 27 часов, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** получение обучающимися базовой общетехнической подготовки, а также получения знаний и приобретении навыков, необходимых при выполнении оформления и чтении технических чертежей, составлении конструкторской и технической документации.

**Задачи:**

познакомить студентов с теоретическими основами построения изображений геометрических образов;

познакомить студентов с методами решения метрических и позиционных задач;

познакомить студентов со способами построения изображений в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД;

научить студентов формировать пространственные и графические алгоритмы решения задач;

научить студентов решать задачи, связанные с пространственными формами и их положением в пространстве и на чертеже;

выполнять, оформлять и читать чертежи различных изделий;

выполнять и оформлять простейшие электрические схемы;

пользоваться справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: знание основ ортогонального проецирования и построения комплексных чертежей; знание основных аксонометрических и изометрических проекций; умение осуществлять планирование самостоятельной работы и анализировать ее результаты; умение работать со справочной литературой, инструкциями; умение оформить результаты своей деятельности, представить их на современном уровне; владеть навыками работы с различными источниками

информации: книгами, учебниками, справочниками, энциклопедиями, каталогами, словарями, Интернет-ресурсами; самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; владеть навыками использования информационных устройств; применять для решения учебных задач информационные и телекоммуникационные технологии: аудио и видеозапись, электронную почту, Интернет, умение работать в группе, искать и находить компромиссы; осознание наличия определенных требований к продукту своей деятельности.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.
		ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знает принципы построения алгоритмов решения практических задач.
	Умеет применять принципы построения алгоритмов решения практических задач и реализовывать их с использованием программных средств.
	Владеет навыками алгоритмизации практических задач и их реализации с использованием программных средств.
ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Знает основные методы и средства хранения, поиска, систематизации, обработки, передачи информации
	Умеет самообучаться в современных компьютерных средах
	Владеет навыками компьютерной обработки документации

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инженерная графика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### **23. Аннотация дисциплины «Материаловедение, технология конструкционных материалов»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у студентов целостного фундаментального мировоззрения на свойства материалов, как следствие особенностей структуры и химического состава и их связь с характеристиками элементов оборудования.

**Задачи:** Дать студенту знания по агрегатным состояниям, дефектам строения и их влиянию на свойства материалов; термической обработке; конструкционным материалам; металлам и сплавам; проводниковым, полупроводниковым, диэлектрическим и магнитным электротехническим материалам; природным, искусственным и синтетическим материалам; классификации материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению; связи химического состава материалов с их свойствами, зависимости свойств от внешних условий; работе деталей радиоэлектронного оборудования; технологии получения и применения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования; связи параметров, характеризующих свойства электротехнических материалов, с параметрами электроэнергетического, электротехнического и радиоэлектронного оборудования.

Дать студенту умения при конструировании изделия осуществлять выбор материала в соответствии с техническим заданием; при изготовлении изделия использовать технологические свойства материала; при эксплуатации изделия учитывать зависимость свойств материала от различных параметров (при тепловом, электромагнитном, механическом и химическом воздействии, влажности среды).

При изучении дисциплины студенты должны приобрести знания по следующим вопросам: строение материалов; физико-химические свойства материалов; конструкционные пластики; композиты; электротехнические материалы; технология получения деталей литьем и пластическим деформированием; пайка и склеивание материалов; технологическое оборудование; строение металлов и сплавов, пластическая деформация, механические свойства металлов и сплавов, термическая и химико-термическая обработка металлов; методика работы со справочной литературой по материаловедению.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных	Знает область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов Умеет выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для

материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	использования в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора конструкционных материалов, используемых в электроэнергетике и электротехнике
ОПК-4.2. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	Знает навыки выполнения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	Умеет выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	Владеет знаниями и навыками выполнения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы.	Знает основные законы механики конструкционных материалов, используемых в электроэнергетике и электротехнике; основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
	Умеет выполнять расчеты на прочность простых конструкций
	Владеет навыками расчётов на прочность элементов установок и систем с учетом условий их работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение, технология конструкционных материалов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: диспут на занятии.



## 24. Аннотация дисциплины «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 9 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** воспитание у студентов научного мировоззрения в области механики, позволяющего объяснять механические явления в природе и технике;

обучение методам абстрактного анализа и синтеза наиболее характерных механических явлений путем их моделирования при проектировании и эксплуатации инженерных объектов;

обучение методикам и приемам решения стандартных инженерных задач.

**Задачи:** получение фундаментального естественнонаучного знания, способствующего формированию базисных составляющих научного мировоззрения;

изучение общих законов движения и равновесия материальных объектов и возникающих при этом взаимодействий между ними;

овладение основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, наиболее полно описывающих «поведение» механических систем.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы)	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
---------------------------------	---	-----------------------------------

<b>обще профессиональных компетенций</b>		
Информационная культура	ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает и понимает физические явления; применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	Умеет демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	Владеет пониманием физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теоретическая механика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.

## 25. Аннотация дисциплины «Электротехника и электроника»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цели:** ознакомление бакалавров с электромагнитными явлениями и их применением для решения проблем энергетики, электроники, автоматики и вычислительной техники при разработке современных электротехнических устройств;

с границами применимости теории электрических цепей, их основных законов, степени адекватности идеализированных элементов и реальных устройств;

с концепцией деления цепей на линейные и нелинейные, с сосредоточенными и распределенными параметрами, деления режимов работы цепей на установившиеся (постоянного, синусоидального тока, периодическими токами и напряжениями) и переходные процессы; с понятиями сложной цепи в форме двух-, четырех- и многополюсников;

со свойствами функций цепей, с точки зрения возможности их реализации, и методами анализа нелинейных цепей.

**Задачи:**

ознакомить с одной из форм материи – электромагнитного поля и его проявлением в различных электротехнических устройствах;

научить студентов современным методам математического описания электромагнитных процессов в электрических цепях;

научить основным методам анализа электрических цепей;

показать, как грамотно поставить, провести и проанализировать эксперимент в электрической цепи: снять вольтамперные, частотные и другие характеристики.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
		ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
		ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-6. Способен производить измерение	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
		ОПК-6.2. Демонстрирует знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	Умеет демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет знанием теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

термодинамических соотношений.	демонстрацией понимания основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках.	Знает как продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	Умеет применять знания основ теплообмена в теплотехнических установках
	Владеет умением демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применением знания основ теплообмена в теплотехнических установках
ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знает наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, типы и классы точности приборов.
	Умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
	Владеет знаниями методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин.
ОПК-6.2. Демонстрирует знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин.	Знает как продемонстрировать знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин
	Умеет демонстрировать знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин
	Владеет умением демонстрировать знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 26. Аннотация дисциплины «Прикладная механика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единицы / 288 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 и 3 курсах и завершается экзаменом, предусмотрен курсовой проект. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, практических занятий - 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 90 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению;

обучение основным математическим понятиям и методам прикладной математики;

способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачи:** формирование устойчивых навыков по компетентностному применению фундаментальных положений прикладной математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности;

освоение методами операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики, элементами дискретной математики, численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений;

обучение применению методов прикладной математики для построения математических моделей реальных процессов.

Для успешного изучения дисциплины «Прикладная математика» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции:

способность к самоорганизации и самообразованию;

способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: основные виды механизмов; методы исследования расчета их кинематических и динамических характеристик; алгоритм расчета на прочность и долговечность типовых элементов конструкций; применять способы анализа и синтеза исполнительных механизмов; использовать методы расчета и конструирования деталей машин и узлов механизмов механического привода; способами исследования процессов происходящих в механизмах, прочностными расчетами материалов и основами проектирования деталей машин; навыками решения практических задач; методами теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает и понимает физические явления; применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	Умеет демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	Владеет пониманием физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная механика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация».

## **27. Аннотация дисциплины «Сварочные технологии в энергетике»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Целью дисциплины** является овладение необходимыми теоретическими знаниями и начальными практическими навыками по применению современных способов сварки, техники безопасности и охраны труда.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление студентов с основами теории и практики сварки металлов;
- изучение строения и технологических характеристик сварочной дуги, источников ее питания (трансформатор, выпрямитель, преобразователь); сварочных электродов, режимов сварки; видов сварных соединений и швов; способов сварки, применяемых при производстве металлических конструкций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:



<b>Код и наименование обще профессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
	ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.
ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
	ОПК-5.2. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования.
	ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	Знает основы фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Умеет применять знания в области физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
	Владеет навыками использования знаний фундаментальных разделов физики, химии, математики для решения задач в области энергетики.
ОПК-3.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает как продемонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	Умеет продемонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

	Владеет методами демонстрации понимания физических явлений и применения законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
ОПК-3.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	Знает как продемонстрировать понимание химических процессов и применяет основные законы химии
	Умеет демонстрировать понимание химических процессов и применяет основные законы химии
	Владеет умением демонстрировать понимание химических процессов и применяет основные законы химии
ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	Знает область применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов
	Умеет выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.
	Владеет знанием основных законов механики конструкционных материалов, используемых в электроэнергетике и электротехнике
ОПК-5.2. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования.	Знает основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов.
	Умеет выполнить эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	Владеет расчетами на прочность элементов установок и систем с учетом условий их работы.
ОПК-5.3. Выполняет расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы.	Знает как выполнять расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы
	Умеет выполнять расчеты на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы
	Владеет методиками расчетов на прочность элементов энергетических установок и систем с учетом условий их работы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Сварочные технологии в энергетике» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 28. Аннотация дисциплины «Тенденции мировой энергетики»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** приобретение студентами знаний о будущей профессии, динамике ее развития и перспективах на будущее. В процессе обучения происходит глубокая профессиональная ориентация студента, развивающая понимание значимости профессии и высокого значения энергетики, как стратегической отрасли, от которой зависит не только экономическое благополучие страны, но ее политическое положение в мире и анализ мировых тенденций в энергетике.

**Задачи:** Изучение научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

Формирование способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность.

Развитие стремления к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, расширение границ знаний и аналитики тенденций мировой энергетики.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
		ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.

		ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
--	--	---

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Умеет использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет методиками использования знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрации понимания основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.	Знает как продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применять знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках
	Умеет демонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применять знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках
	Владеет пониманием основных законов и способов переноса теплоты и массы, применением знаний основ тепломассообмена в теплотехнических установках

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тенденции мировой энергетики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, дискуссия.

## 29. Аннотация дисциплины «Метрология и теплотехнические измерения»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 9 часов, в том числе на подготовку к экзамену - 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** повышение профессиональной подготовленности выпускников-бакалавров в части технических средств измерений и автоматического управления оборудованием ТЭС, АСУТП ТЭС.

**Задачи:** подготовка к практической организации и проведению основных видов метрологических работ;

освоение методов и средств для производства технических и электрических измерений;

приобретение знаний и навыков по овладению основами теории автоматического управления;

ознакомление с традиционными и современными схемами автоматического управления теплоэнергетическим оборудованием ТЭС.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6. Способен производить измерение электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
	ОПК-6.2. Демонстрирует знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических	Знает наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний, типы и классы точности приборов.

величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Умеет выбирать средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
	Владеет знаниями методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин.
ОПК-6.2. Демонстрирует знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин	Знает где демонстрировать знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин
	Умеет продемонстрировать знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин
	Владеет умением демонстрации знания методик в организации измерений основных электрических и неэлектрических величин

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Метрология и теплотехнические измерения» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### 30. Аннотация дисциплины «Техническая термодинамика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачётных единиц / 252 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается в 3 семестре – зачетом, на 4 семестре – экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часов, практических занятий - 72 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 81 час, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование базовых знаний о фундаментальных законах тепловых процессов и понятий термодинамики, механизмов энергопревращений и реализации их в циклах энергоустановок с оценкой их эффективности.

**Задачи:**

изучить основные законы технической термодинамики;

изучить основные уравнения, описывающие процесс преобразования энергии;

изучить меры оптимизации механизмов энергопревращений в циклах энергоустановок.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.

способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	Умеет продемонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет навыками использования знаний теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, умением демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.	Знает как продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	Умеет применять знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
	Владеет пониманием основных законов и способов переноса теплоты и массы и применением знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Техническая термодинамика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.



### 31. Аннотация дисциплины «Тепломассообмен»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается в 3 семестре – зачетом в 4 семестре - экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часа, лабораторных занятий – 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 64 часа, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** дать студентам глубокие, прочные систематические знания по одному из основных разделов их профессиональной подготовки о проблемах, связанных с тепломассопереносом в технологических и природных процессах и о методах их решения.

**Задачи:**

изучение экспериментальных фактов, лежащих в основе теории тепломассообмена;

вывод уравнений теплопроводности и диффузии;

освоение методов решения стационарных и нестационарных задач тепломассопереноса, задач с фазовыми переходами;

изучение теории подобия и безразмерных параметров тепломассопереноса, теории и экспериментальных результатов исследования конвективного и лучистого теплообмена, а также тепломассообмена при испарении, кипении и конденсации.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня; способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности; способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	Умеет продемонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет навыками использования знаний теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, умением демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.	Знает как продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	Умеет применять знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
	Владеет пониманием основных законов и способов переноса теплоты и массы и применением знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Техническая термодинамика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 32. Аннотация дисциплины «Гидрогазодинамика»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачётных единицы / 216 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 2 курсе и завершается в 3 семестре – зачетом, в 4 семестре – экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часа, лабораторных занятий – 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 64 часа, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение теоретических методов расчета движения жидкости в элементах энергетического и теплотехнологического оборудования, процессов преобразования энергии в турбомашинах.

**Задачи:**

приобретение навыков использования основных уравнений для расчета течений;

выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик теплоэнергетического оборудования и турбомашин.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и

в теплотехнических установках и системах.	систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	Умеет продемонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
	Владеет навыками использования знаний теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, умением продемонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.	Знает как продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	Умеет применять знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.
	Владеет пониманием основных законов и способов переноса теплоты и массы и применением знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидрогазодинамика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### **33. Аннотация дисциплины «Инженерное и компьютерное проектирование»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 90 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** ознакомление студентов с возможностями компьютерных технологий в сфере большой теплоэнергетики, получение студентами знаний, умений и навыков организации и технологии использования существующего арсенала компьютерных пакетов расчета и эксплуатации теплоэнергетического оборудования электростанций.

**Задачи:**

дать представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития компьютерных технологиях в энергетике; о возможностях современной Интернет-технологии при обучении и переподготовке кадров в сфере теплоэнергетики;

изучить методику организации интернет-технологий, связанных с проектированием и эксплуатацией теплоэнергетического оборудования; методику обучения персонала электростанций по эксплуатации теплоэнергетического оборудования; методику освоения автоматизированных учебных курсов и тренажеров теплоэнергетического оборудования;

научить оценивать перспективы и возможности современных компьютерных технологий в своей будущей профессиональной деятельности; осваивать новые профессиональные программные продукты; оценивать возможности и перспективы от внедрения тех или иных программных продуктов; предлагать возможные технические решения по реализации накопленного опыта в рамках решения поставленных задач;

овладеть современными методами работы в Интернет; методами оценки эффективности использования существующими компьютерными

технологиями; методами прогнозирования возможных технологий и перспектив их внедрения в теплоэнергетике.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.
	ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.	Знает принципы построения алгоритмов решения практических задач.
	Умеет применять принципы построения алгоритмов решения практических задач и реализовывать их с использованием программных средств.
	Владеет навыками алгоритмизации практических задач и их реализации с использованием программных средств.
ОПК-1.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения профессиональных задач.	Знает прикладные программы для решения технических задач и компьютерного моделирования устройств, систем и процессов.
	Умеет создавать пользовательские формы и использовать их; классифицировать программное обеспечение по заданному группировочному признаку.
	Владеет навыками подготовки иллюстрированных текстовых документов, решения расчетных задач, создания и обработки реляционных баз данных, подготовки электронных презентаций с использованием офисных программных продуктов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инженерное и компьютерное проектирование» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### **34. Аннотация дисциплины «Математическое моделирование теплоэнергетических объектов»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 12 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 24 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** ознакомление студентов с возможностями компьютерных технологий в сфере большой теплоэнергетики, получение студентами знаний, умений и навыков организации и технологии использования существующего арсенала компьютерных пакетов расчета и эксплуатации теплоэнергетического оборудования электростанций.

**Задачи:** дать представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития компьютерных технологиях в энергетике; о возможностях современной Интернет-технологии при обучении и переподготовке кадров в сфере теплоэнергетики;

изучить методику организации интернет-технологий, связанных с проектированием и эксплуатацией теплоэнергетического оборудования; методику обучения персонала электростанций по эксплуатации теплоэнергетического оборудования; методику освоения автоматизированных учебных курсов и тренажеров теплоэнергетического оборудования;

научить оценивать перспективы и возможности современных компьютерных технологий в своей будущей профессиональной деятельности; осваивать новые профессиональные программные продукты; оценивать возможности и перспективы от внедрения тех или иных программных продуктов; предлагать возможные технические решения по реализации накопленного опыта в рамках решения поставленных задач;

овладеть современными методами работы в Интернет; методами оценки эффективности использования существующими компьютерными

технологиями; методами прогнозирования возможных технологий и перспектив их внедрения в теплоэнергетике.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.
		УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.	Знает основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию
	Умеет выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	Владеет навыками системного подхода для решения поставленных задач.
УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.	Знает прикладные программы для решения технических задач и компьютерного моделирования устройств, систем и процессов.
	Умеет создавать пользовательские формы и использовать их; классифицировать программное обеспечение по заданному группировочному признаку.
	Владеет навыками подготовки иллюстрированных текстовых документов, решения расчетных задач, создания и обработки реляционных баз данных, подготовки электронных презентаций с использованием офисных программных продуктов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математическое моделирование теплоэнергетических объектов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.



### **35. Аннотация дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** освоение дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» заключается в следующем: Ознакомление будущих бакалавров с альтернативными источниками энергии, стимулирование их деятельности для развития этого направления техники и технологии.

**Задачи:**

формирование у студентов следующих навыков: должны иметь представление о значимости знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности;

должны иметь представление об основных проблемах и перспективах развития нетрадиционной энергетики;

должны знать основные нетрадиционные источники энергии, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

должны уметь рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии;

владеть проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен продемонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.	ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.	Знает основные законы движения жидкости и газа, законов электротехники и электродинамики, применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	Умеет использовать теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет навыками возможных вариантов использования фундаментальных знаний для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-4.2. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.	Знает как использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем
	Умеет продемонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.
	Владеет умением использовать знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем, демонстрировать понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.3. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках.	Знает как применять понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы
	Умеет применять знания основ теплообмена в теплотехнических установках
	Владеет умением продемонстрировать понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы, применить знания основ теплообмена в теплотехнических установках.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### **36. Аннотация дисциплины «Экономика энергетического предприятия»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной Обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** изучение в период рыночных отношений: организационно-правовых форм предприятий; экономических отношений с государством; хозяйственных отношений с поставщиками сырья и оборудования; форм и методов работы в условиях рыночной системы хозяйствования; рыночной системы хозяйствования; ресурсного обеспечения предприятий; экономического обоснования принятых решений; основных экономических показателей конечных результатов работы предприятия в условиях рынка.

**Задачи:**

дать студенту фундаментальные знания в области функционирования экономических систем, их взаимосвязи;

способствовать формированию системного и логического мышления будущего специалиста в области энергетики;

уметь принимать технические решения для повышения эффективности производства.

Для успешного изучения дисциплины «Экономика энергетического предприятия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности; способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности; способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности; УК-9.2. Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности.
Информационная культура	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
УК-9.1. Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской деятельности;	Знает основы экономического поведения субъектов
	Умеет использовать термины экономической теории
	Владеет навыками интерпретации поведения субъектов экономики в терминах экономической теории
УК-9.2. Применяет базовые экономические знания для	Знает основы формирования процессов экономики на макро и микроуровнях

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
решения задач в различных областях жизнедеятельности	Умеет собирать, анализировать и интерпретировать информацию об экономических процессах на микро- и макроуровне
	Владеет навыками сбора, анализа и интерпретации информации об экономических процессах на микро- и макроуровне

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора общепрофессиональной компетенции</b>
ОПК-2.1. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы	Знает принципы построения алгоритмов решения практических задач. Умеет применять принципы построения алгоритмов решения практических задач и реализовывать их с использованием программных средств
	Владеет навыками алгоритмизации практических задач и их реализации с использованием программных средств ОПК-
ОПК-3.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Знает как применить математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
	Владеет умением применять различные математические методы в профессиональной работе

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экономика энергетического предприятия» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: лекция-беседа, групповая консультация.

### 37. Аннотация дисциплины «Топливо-транспортное хозяйство и золоудаление»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 63 часа, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** повышение профессиональной подготовленности выпускников-бакалавров в части систем снабжения, хранения, подготовки топлива на объектах ТЭС.

**Задачи:** изучение общих требований к обеспечению топливом;  
изучение особенностей обеспечения при различных видах топлива (твердый, жидкий, газообразный);

изучения систем удаления золы и шлака.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования

работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии.	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах.	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Топливо-транспортное хозяйство и золоудаление» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.



### **38. Аннотация дисциплины «Теория топочного процесса»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение физических и химических процессов и явлений, происходящих при возникновении, развитии и прекращении горения.

**Задачи:** формирование знаний о физико-химической природе явлений горения и взрыва; условиях распространения пламени и природе пределов; условиях самовоспламенения, самовозгорания и зажигания; условиях перехода нормального горения во взрыв; механизме распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизме их выгорания;

формирование умений: рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения; определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов (концентрационные пределы распространения пламени, температуру вспышки, температуру самовоспламенения и др.); проводить анализ изменения параметров горения в зависимости от различных факторов;

формирование навыков: проведения простых лабораторных исследований и построения по их результатам зависимостей влияния различных факторов на температуру вспышки и температуру самовоспламенения, на концентрационные пределы распространения пламени в паровоздушных смесях и скорость распространения пламени по горючим жидкостям и твердым материалам.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория топочного процесса» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### **39. Аннотация дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единиц / 288 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается в 5 семестре – экзаменом, в 6 семестре - зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часа, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий - 54 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 117 часов, в том числе на подготовку к экзамену – 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** является приобретение знаний о типах и конструкциях паровых, водогрейных и паро-водогрейных котлов, установленных на действующих тепловых электрических станциях и промышленных предприятиях, об организации сжигания органических топлив в топках котлов. Изучение теплофизических и гидрогазодинамических процессов, протекающих в газо-воздушном и пароводяном трактах котельной установки и парогенератора.

**Задачи:** получение знаний о топливе, применяемом в энергетике, его свойствах и характеристиках;

приобретение навыков проектирования котлов и выбора вспомогательного оборудования;

освоение методик тепловых, гидравлических и аэродинамических расчетов котлов;

изучение зависимостей экономической и экологической эффективности работы котлов от различных факторов;

обучение работе с лабораторным и исследовательским оборудованием, применяемым для изучения теплоэнергетических процессов.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их

разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии.	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах.	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Котельные установки и парогенераторы» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### **40. Аннотация дисциплины «Теория лопаточных машин»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 63 часа, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский

**Цель:** изучение фундаментальных положений теории теплового процесса лопаточных машин и уяснение их физической сущности. Изучение конструкций лопаточных машин и их элементов, а также современного состояния создания лопаточных машин в мире. Знакомство со стандартным турбинным оборудованием, выпускаемым отечественной промышленностью. Овладение основными принципами проектирования лопаточных машин, методиками тепловых расчетов паровых турбин на различных режимах, а также конструирования и расчетов на прочность их элементов и узлов.

**Задачи:**

иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики; о подходах к проектированию лопаточных машин;

знать принцип действия турбинных установок; конструктивное выполнение элементов лопаточных машин; основные уравнения, описывающие процесс преобразования энергии в турбине; влияние параметров рабочего тела на технико-экономические показатели лопаточных машин; основные схему турбоагрегатов (схему регенеративного подогрева питательной воды, схему укупорки и отсоса пара от уплотнений, масляную схему турбоагрегатов); структуру и методы учета основных потерь в лопаточных машинах; основные принципы проектирования лопаточных машинах; типы и методы учета напряжений возникающих в основных узлах и деталях турбоустановок;

уметь работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками; проектировать элементы проточной части; производить расчеты технико-экономических показателей лопаточных машинах; рассчитывать на прочность основные детали и узлы лопаточных машинах;

владеть принципами проектирования элементов проточной части турбин.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и



<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
<p>оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции</p>	<p>выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции</p>
	<p>Умеет оперативно принимать решения</p>
	<p>Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции</p>
<p>ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции</p>	<p>Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции</p>
	<p>Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции</p>
	<p>Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория лопаточных машин» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: групповое обсуждение, мастер-класс.

#### **41. Аннотация дисциплины «Паровые и газовые турбины»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачётных единицы / 288 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 и 4 курсах и завершается в 6 и 7 семестрах экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 72 часа, практических занятий - 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 90 часов, в том числе для подготовки к экзамену – 54 часа.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение фундаментальных положений теории теплового процесса в турбинных установках и уяснение их физической сущности. Изучение конструкций паровых и газовых турбин и их элементов, а также современного состояния паро- и газотурбостроения в мире. Знакомство со стандартным турбинным оборудованием, выпускаемым отечественной промышленностью. Овладение основными принципами проектирования паротурбинных установок, методиками тепловых расчетов паровых турбин на различных режимах, а также конструирования и расчетов на прочность их элементов и узлов.

**Задачи:**

иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики; о подходах к проектированию турбин;

знать принцип действия турбинных установок; конструктивное выполнение элементов паровых и газовых турбин; основные уравнения, описывающие процесс преобразования энергии в турбине; влияние параметров рабочего тела на технико-экономические показатели турбин; основные схему турбоагрегатов (схему регенеративного подогрева питательной воды, схему укупорки и отсоса пара от уплотнений, масляную схему турбоагрегатов); структуру и методы учета основных потерь в турбоустановках; основные принципы проектирования паротурбинных агрегатов; типы и методы учета напряжений возникающих в основных узлах и деталях турбоустановок.

уметь работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками; проектировать элементы проточной части; производить расчеты технико-экономических показателей турбоагрегатов; рассчитывать на прочность основные детали и узлы турбоагрегатов;

владеть принципами проектирования элементов проточной части турбин.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
станции	действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Паровые и газовые турбины» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 42. Аннотация дисциплины «Автоматизация теплоэнергетических процессов»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** повышение профессиональной подготовленности выпускников-бакалавров в части систем автоматизации теплоэнергетических процессов.

**Задачи:**

изучения принципов автоматизации котельного оборудования ТЭС;

изучения принципов автоматизации турбогенераторов ТЭС;

изучения принципов организации тепловых защит ТЭС.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7. Способен обосновать к необходимым действиям по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Автоматизация теплоэнергетических процессов» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### 43. Аннотация дисциплины «Водоподготовка»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение технологий очистки воды и обеспечение оптимального водно-химического режима на ТЭС. Формирование у студентов навыков выбора и расчёта комплекса водоподготовительных мероприятий и методов определения параметров воды, поступающей и используемой в технологическом тракте ТЭС.

**Задачи:** изучить факторы, лежащие в основе процессов реагентных и безреагентных методов обработки воды, поступающей в технологический тракт ТЭС для обеспечения необходимого качества исходной воды;

рассмотреть системы водоподготовки и очистки сточных вод;

сформировать навыки проведения гидрохимического анализа качества воды; проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод; разработки природно- и водоохранных мероприятий.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-6. Способен к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины	ПК-6.1. Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения
	ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях
	ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-6.1. Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения	Знает требования, предъявляемые к качеству воды, основные понятия по использованию воды в теплоэнергетике, типичные схемы обращения воды в котельных и на ТЭЦ, причины загрязнения водного теплоносителя в трактах ТЭЦ, котельных и тепловых сетей, последствия образования и отложений накипи на поверхностях нагрева теплоэнергетического оборудования, основные задачи рациональной организации водоподготовки и водного режима теплоэнергетического оборудования
	Умеет учитывать состояние воды (состав и концентрация примесей в зависимости от типа водоисточника), поступающей в котельную, для правильного выбора методов и систем очистки
	Владеет методами, принципами, технологиями подготовки и очистки воды, поддержания водно-химического режима в энергетическом оборудовании
ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях	Знает требования к качеству воды для различных элементов ТЭУ, причины загрязнения воды, циркулирующей в теплоэнергетических установках, причины поступления примесей в воду, представлять классификацию и характеристики примесей природных вод, характеристики и показатели качества воды.
	Умеет производить определение жёсткости и щёлочности воды, расчёты производительности водоподготовительной установки, определять



<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
	<p>необходимую площадь фильтрования и по ней производить выбор фильтра из стандартного ряда, производить расчёты режимов работы и пропускной способности фильтров в зависимости от условий и качества воды, рассчитывать время межрегенерационного периода и расход соли на проведение регенерации;</p> <p>Владеет основными принципами эксплуатации основного оборудования на различных режимах;</p>
<p>ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда</p>	<p>Знает и понимает работу всего водоподготовительного оборудования на теплоисточнике, значение подготовки воды для водогрейных и паровых котлов, значение подготовки питательной и сетевой воды, методики определения жесткости и щелочности воды методом титрования.</p> <p>Умеет различать схемы водоподготовки для отопительных и производственных котельных, подбирать необходимое оборудование для водоподготовки котельных, тепловых сетей и тепловых электростанций.</p> <p>Владеет готовностью к организации работы персонала по обслуживанию технологического оборудования и к приемке и освоению вводимого оборудования</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Водоподготовка» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### 44. Аннотация дисциплины «Природоохранные технологии в теплоэнергетике»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование необходимой базы знаний для обеспечения подготовки в области современного состояния защиты воздушного и водного бассейнов при выработке энергии на ТЭС, рассмотрение проблемы охраны окружающей среды в России и в мире. Получение навыков, необходимых для решения практических задач инженерной деятельности по направлению подготовки.

**Задачи:** изучение факторов, лежащих в основе выбросов ТЭС и их воздействия на окружающую среду, процессов золоулавливания на ТЭС;

изучение методов снижения выбросов оксидов азота и серы, рассеивания выбросов в атмосфере, расчёта рассеивания вредных примесей в атмосфере и выбора числа дымовых труб;

изучение факторов загрязнения водных бассейнов производственными сточными водами ТЭС, образования сточных вод и их очистки, путей сокращения количества сточных вод.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-6. Способен к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.	ПК-6.1. Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения
	ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях
	ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-6.1. Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения	Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда; схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации;
	Умеет применять средства индивидуальной защиты при проведении работ
	Владеет навыками применения средств индивидуальной защиты при проведении работ, умения пользоваться средствами пожаротушения
ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях	Знает территориальное расположение помещений электростанции
	Умеет пользоваться средствами пожаротушения
	Владеет навыками оказывать доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях.
ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда	Знает схемы нормального и аварийного освещения; стандарты и положения ТЭС по ведению документации на рабочих местах оперативного персонала электростанции
	Умеет составлять необходимую документацию, согласно требованиям промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда
	Владеет знаниями по требованиям промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Природоохранные технологии в теплоэнергетике» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### **45. Аннотация дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение типовых энергосберегающих мероприятий и методов оценки экономии энергетических ресурсов при производстве, распределении и потреблении тепловой энергии.

**Задачи:** познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в России и мире;

дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;

научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-7. Способен обосновать к необходимым действиям по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### **46. Аннотация дисциплины «Тепломассообменные аппараты различного назначения»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение тепломассообменного оборудования предприятий для последующего его подбора, расчета, проектирования и эксплуатации.

**Задачи:**

иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики; о подходах к проектированию проектирования и использованию тепломассообменного оборудования предприятий;

знать основные типы и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий и области их применения; основные физико-химические процессы протекающих в элементах тепломассообменного оборудования; основные свойства и характеристики теплоносители применяемые в тепломассообменном оборудовании; основные методы расчета тепломассообменного оборудования предприятий.

уметь разбираться в нормативных методиках расчета тепломассообменного оборудования и применять их на практике для решения поставленной задачи; проводить подбор тепломассообменного оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками; анализировать информацию о новых типах и конструкциях тепломассообменного оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования; проводить тепловые и гидравлические расчеты теплообменного оборудования и его отдельных элементов.

владеть методиками проведения тепловых, гидравлических и конструктивных расчетов теплообменного оборудования; методикой расчёта уравнений теплового баланса для теплообменного оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тепломассообменные аппараты различного назначения» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **47. Аннотация дисциплины «Вспомогательное оборудование теплоэлектростанций»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями, наладкой и эксплуатацией вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС обеспечивающими безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы электростанций.

**Задачи:**

формирование у студентов следующих навыков

иметь представление о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности; об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики; о подходах к проектированию тепломеханического вспомогательного оборудования на теплоэлектростанциях;

знать особенности работы наиболее важных видов насосов, эксплуатируемых на тепловых электростанциях, а также агрегатов, используемых в газоздушном тракте котельных установок – дутьевых вентиляторов, мельничных вентиляторов и дымососов; теорию работы лопастных машин; вопросы регулирования, эксплуатации и обеспечения надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования на переменных режимах; методику проведения испытаний тягодутьевых механизмов; конструктивное исполнение регенеративных и сетевых подогревателей устанавливаемых на теплоэлектростанциях; конструктивное

выполнение арматуры и трубопроводов на теплоэлектростанциях; основные уравнения описывающие процесс передачи тепла в теплообменном оборудовании; особенности включения вспомогательного оборудования в общую схему теплоэлектростанций;

уметь работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками; разрабатывать схемы включения вспомогательного оборудования в основную тепловую схему тепловых электростанций; проводить испытания тягодутьевых механизмов; рассчитывать уравнения теплового баланса для теплообменного оборудования; выбирать способ регулирования для лопастных машин различного назначения;

владеть методикой проведения испытаний тягодутьевых механизмов; методикой расчёта уравнений теплового баланса для теплообменного оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
измерительных приборов, технологических защит	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Вспомогательное оборудование теплоэлектростанций» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: групповое обсуждение и мастер-класс.

#### **48. Аннотация дисциплины «Теплофикация и тепловые сети»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 2 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** изучение основ теории теплофикации, особенностей конструкции теплофикационных систем, способов расчета, характеристик и режимов работы систем теплоснабжения, изучение особенностей гидравлического и теплового расчетов тепловых сетей, выбор режима работы и эксплуатации систем теплоснабжения, а также выбор оборудования тепловых и индивидуальных пунктов.

**Задачи:**

сформировать представление об энергетических основах теплофикации; теоретических основах определения тепловых нагрузок потребителей и методов их регулирования; о типах систем теплоснабжения; об основах гидравлического расчёта тепловых сетей, порядка выполнения гидравлического расчета тепловых сетей; о принципах гидравлического режима работы тепловых сетей и систем теплоснабжения, о способах присоединения потребителей теплоты к тепловой сети; об основном оборудовании тепловых пунктов (подстанций), оборудовании тепловых сетей, о теоретических основах теплового расчета тепловых сетей;

изучить энергетические основы теплофикации; классификацию и методики расчета тепловой нагрузки потребителей теплоты городов и промышленных районов; структуру систем централизованного теплоснабжения и режимы их регулирования; задачи и структуру организации эксплуатации систем централизованного теплоснабжения;

научить производить тепловые и гидравлические расчеты тепловых сетей, теплообменного оборудования теплофикационных систем; производить выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей и тепловых пунктов; осуществлять надзор за всеми видами работ, связанных с

эффективным и бесперебойным функционированием теплофикационного оборудования; представлять результаты расчётов в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях; пользоваться методиками гидравлических и тепловых расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов; методиками расчета теплообменного оборудования; методикой оптимального выбора оборудования тепловых пунктов; основами программирования, навыками работы с персональным компьютером для расчетов систем теплоснабжения; способами определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов при проектировании и эксплуатации систем теплоснабжения.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка,



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования</p>	<p>положения об оплате труда и формы материального стимулирования</p>
	<p>Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования</p>
	<p>Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теплофикация и тепловые сети» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

#### **49. Аннотация дисциплины «Тепловые и атомные электрические станции»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ расчета тепловых схем электростанций, расчета и анализа технико-экономических показателей работы тепловых электрических станций.

**Задачи:**

изучение работы основного и вспомогательного оборудования электростанции во взаимосвязи и с учетом оптимальной организации технологического процесса;

изучение конструкции элементов тепловой схемы ТЭС, компоновки основных сооружений электростанции;

освоение методов расчета и основ проектирования тепловых электрических станций.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины; готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования; способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве; готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции	ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает	Знает как оперативно определять состав и

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как организовать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками организации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования и контроля процесса организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и	Знает как оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
теплоэнергетического оборудования	Владеет навыками оперативного принятия решений по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как применять конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет применять в профессиональной деятельности конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками применения конструктивных особенностей и характеристик технологического и теплоэнергетического оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тепловые и атомные электрические станции» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## 50. Аннотация дисциплины «Режимы работы и эксплуатация ТЭС»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов, в том числе на подготовку к экзамену 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ технической эксплуатации электростанций, анализа режимов пуска останова оборудования, ликвидацию аварийных ситуаций и дефектов оборудования.

**Задачи:**

изучение структуры управления эксплуатацией теплосилового оборудования;

изучение системы технической отчётности электростанций;

изучение методов экономичного ведения режимов работы конденсационных блоков;

изучение методов выравнивания графиков нагрузки ТЭС;

изучение способов повышения маневренности теплосилового оборудования ТЭС;

умение пользоваться методами оптимизации распределения нагрузки между агрегатами;

изучение способов прохождения пиков и провалов нагрузки;

изучение условий эксплуатации и поведения металла теплосилового оборудования в условиях эксплуатации;

изучение условий обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------------------------------------	--

<b>компетенции (результат освоения)</b>	
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Режимы работы и эксплуатация ТЭС» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## 51. Аннотация дисциплины «Электрическая часть ТЭС»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования электрических станций, а также знакомство обучающихся с основными принципами основ эксплуатации электрооборудования электростанций и подстанций.

**Задачи:**

приобретение студентами навыков самостоятельного решения инженерных задач по расчету токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах;

освоение методик выбора электрических аппаратов и токоведущих частей, приобретение навыков проведения соответствующих расчетов;

ознакомление обучающихся с основными задачами персонала при эксплуатации различного оборудования электростанций (подстанций) и особенностях эксплуатации основного силового и вспомогательного электрооборудования;

ознакомление с методами и средствами контроля и оценки технического состояния различного электрооборудования;

формирование навыков работы с проектно-конструкторской документацией и нормативными материалами;

изучение схем электрических станций, включающих силовую часть и системы управления, контроля и сигнализации.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------------------------------------	--

<b>компетенции (результат освоения)</b>	
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
смены станции	
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции.	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит.	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрическая часть ТЭС» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 52. Аннотация дисциплины «Тепловые испытания оборудования ТЭС»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом/зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** приобретение знаний о типах и испытаний оборудования тепловых электрических станций, получение навыков проведения испытаний котельного, турбинного, теплообменного, и другого оборудования, установленного на действующих тепловых электрических станциях. Приобретение практических умений составления режимных карт оборудования, анализа его работы и выявления оптимальных параметров.

**Задачи:**

- изучение методики проведения испытаний паровых турбин;
- получение навыков составления программа испытаний турбоагрегатов;
- изучение методики обработка результатов испытаний турбоагрегатов;
- изучение методики проведения и обработки результатов испытаний котлов;
- изучение способов организация основных измерений при испытаниях котлов;
- умение проводить анализ показателей надежности турбин;
- изучение способов наладки турбоагрегатов;
- изучение способов наладки котельных агрегатов;
- изучение основных положений при испытаниях котлов на нестационарных режимах;
- изучение методики проведения эксплуатационных испытаний тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта;
- изучение методики наладки системы пылеприготовления;
- изучение методики проведения испытаний теплообменного оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тепловые испытания оборудования ТЭС» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### 53. Аннотация дисциплины «Насосы и вентиляторы»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цель:** Формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам насосного и вентиляторного оборудования ТЭС, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями, наладкой и эксплуатацией оборудования ТЭС обеспечивающими безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы электростанций.

**Задачи:**

*иметь представление:*

- о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности;
- об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики;
- о подходах к проектированию тепломеханического вспомогательного оборудования на теплоэлектростанциях;

*знать:*

- особенности работы наиболее важных видов насосов, эксплуатируемых на тепловых электростанциях, а также агрегатов, используемых в газовоздушном тракте котельных установок – дутьевых вентиляторов, мельничных вентиляторов и дымососов;
- теорию работы лопастных машин;
- вопросы регулирования, эксплуатации и обеспечения надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования на переменных режимах;
- методику проведения испытаний тягодутьевых механизмов;

- особенности включения вспомогательного оборудования в общую схему теплоэлектростанций.

**уметь:**

- работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками;
- разрабатывать схемы включения вспомогательного оборудования в основную тепловую схему тепловых электростанций;
- проводить испытания тягодутьевых механизмов;
- выбирать способ регулирования для лопастных машин различного назначения;

**владеть**

- методикой проведения испытаний тягодутьевых механизмов;

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования.	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит



Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии.	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах.	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.
	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит.	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Насосы и вентиляторы» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: групповое обсуждение, мастер-класс.

#### **54. Аннотация дисциплины «Тепловые пункты»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** изучение основ теории теплофикации, особенностей конструкции теплофикационных систем, способов расчета, характеристик и режимов работы систем теплоснабжения, изучение особенностей гидравлического и теплового расчетов тепловых сетей, выбор режима работы и эксплуатации систем теплоснабжения, а также выбор оборудования тепловых и индивидуальных пунктов.

**Задачи:**

- сформировать представление об энергетических основах теплофикации; теоретических основах определения тепловых нагрузок потребителей и методов их регулирования; о типах систем теплоснабжения; об основах гидравлического расчёта тепловых сетей, порядка выполнения гидравлического расчета тепловых сетей; о принципах гидравлического режима работы тепловых сетей и систем теплоснабжения, о способах присоединения потребителей теплоты к тепловой сети; об основном оборудовании тепловых пунктов (подстанций), оборудовании тепловых сетей, о теоретических основах теплового расчета тепловых сетей.

- изучить энергетические основы теплофикации; классификацию и методики расчета тепловой нагрузки потребителей теплоты городов и промышленных районов; структуру систем централизованного

теплоснабжения и режимы их регулирования; задачи и структуру организации эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

- научить производить тепловые и гидравлические расчеты тепловых сетей, теплообменного оборудования теплофикационных систем; производить выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей и тепловых пунктов; осуществлять надзор за всеми видами работ, связанных с эффективным и бесперебойным функционированием теплофикационного оборудования; представлять результаты расчётов в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях; пользоваться методиками гидравлических и тепловых расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов; методиками расчета теплообменного оборудования; методикой оптимального выбора оборудования тепловых пунктов; основами программирования, навыками работы с персональным компьютером для расчетов систем теплоснабжения; способами определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов при проектировании и эксплуатации систем теплоснабжения.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит.	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции.	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивать и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации.	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Тепловые пункты» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## **55. Аннотация дисциплины «Энергетические балансы промышленных предприятий»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, лабораторных занятий – 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ расчета тепловых схем промышленных предприятий, расчета и анализа технико-экономических показателей работы промышленных предприятий.

**Задачи:**

1. Изучение работы основного и вспомогательного оборудования промышленных предприятий во взаимосвязи и с учетом оптимальной организации технологического процесса.

2. Изучение конструкции элементов тепловой схемы промышленных предприятий, компоновки основных сооружений промышленных предприятий.

3. Освоение методов расчета и основ проектирования тепловых цехов промышленных предприятий.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
---	---

ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции	ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как организовать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет контролировать процесс организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками организации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования и контроля процесса организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками оперативного принятия решений по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и	Знает как применять конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
теплоэнергетического оборудования	Умеет применять в профессиональной деятельности конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками применения конструктивных особенностей и характеристик технологического и теплоэнергетического оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергетические балансы промышленных предприятий» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах, круглый стол.

## **56. Аннотация дисциплины «Режимы работы энергетического производства»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ технической эксплуатации энергетического предприятия, анализа режимов пуска останова оборудования, ликвидацию аварийных ситуаций и дефектов оборудования.

**Задачи:**

1. Изучение структуры управления эксплуатацией теплосилового оборудования;
2. Изучение системы технической отчётности энергетического предприятия;
3. Изучение методов экономичного ведения режимов работы конденсационных блоков;
4. Изучение методов выравнивания графиков нагрузки энергетического предприятия;
5. Изучение способов повышения маневренности теплосилового оборудования энергетического предприятия;
6. Умение пользоваться методами оптимизации распределения нагрузки между агрегатами;
7. Изучение способов прохождения пиков и провалов нагрузки;
8. Изучение условий эксплуатации и поведения металла теплосилового оборудования в условиях эксплуатации;
9. Изучение условий обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
представление об оперативной ситуации	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности,	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации</p>	охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
<p>ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования</p>	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Режимы работы энергетического производства» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **57. Аннотация дисциплины «Электрическая часть промышленных предприятий»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования промышленных предприятий, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования промышленных предприятий, а также знакомство обучающихся с основными принципами основ эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий и подстанций.

**Задачи:**

- приобретение студентами навыков самостоятельного решения инженерных задач по расчету токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах;
- освоение методик выбора электрических аппаратов и токоведущих частей, приобретение навыков проведения соответствующих расчетов;
- ознакомление обучающихся с основными задачами персонала при эксплуатации различного оборудования электростанций (подстанций) и особенностях эксплуатации основного силового и вспомогательного электрооборудования;
- ознакомление с методами и средствами контроля и оценки технического состояния различного электрооборудования;
- формирование навыков работы с проектно-конструкторской документацией и нормативными материалами;

- изучение схем электрических станций, включающих силовую часть и системы управления, контроля и сигнализации.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации



<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
других автоматизированных систем управления	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрическая часть промышленных предприятий» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **58. Аннотация дисциплины «Испытания оборудования промышленных предприятий»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** приобретение знаний о типах и испытаний оборудования промышленных предприятий, получение навыков проведения испытаний котельного, турбинного, теплообменного, и другого оборудования, установленного на действующих промышленных предприятий. Приобретение практических умений составления режимных карт оборудования, анализа его работы и выявления оптимальных параметров.

**Задачи:**

- Изучение методики проведения испытаний паровых турбин
- Получение навыков составления программа испытаний турбоагрегатов
- Изучение методики обработка результатов испытаний турбоагрегатов
- Изучение методики проведения и обработки результатов испытаний котлов
- Изучение способов организация основных измерений при испытаниях котлов.
- Умение проводить анализ показателей надежности турбин.
- Изучение способов наладки турбоагрегатов.
- Изучение способов наладки котельных агрегатов.
- Изучение основных положений при испытаниях котлов на нестационарных режимах.
- Изучение методики проведения эксплуатационных испытаний тягодутьевых установок и газо-воздушного тракта.
- Изучение методики наладки системы пылеприготовления.
- Изучение методики проведения испытаний теплообменного оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Испытания оборудования промышленных предприятий» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **59. Аннотация дисциплины «Гидродинамика каналов напорных систем»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** Формирование у студентов прочной теоретической базы по вопросам вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытаниями, наладкой и эксплуатацией вспомогательного теплообменного оборудования ТЭС обеспечивающими безопасность, безаварийность и высокую экономичность работы электростанций.

**Задачи:**

*иметь представление:*

- о роли и месте знаний по дисциплине при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности и в сфере профессиональной деятельности;
- об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики;
- о подходах к проектированию тепломеханического вспомогательного оборудования на теплоэлектростанциях;

*знать:*

- особенности работы наиболее важных видов насосов, эксплуатируемых на тепловых электростанциях, а также агрегатов, используемых в газоздушном тракте котельных установок – дутьевых вентиляторов, мельничных вентиляторов и дымососов;
- теорию работы лопастных машин;
- вопросы регулирования, эксплуатации и обеспечения надежности и экономичности работы тепломеханического оборудования на переменных режимах;

- методику проведения испытаний тягодутьевых механизмов;
- конструктивное исполнение регенеративных и сетевых подогревателей, устанавливаемых на теплоэлектростанциях;
- конструктивное выполнение арматуры и трубопроводов на теплоэлектростанциях;
- основные уравнения, описывающие процесс гидрогазодинамики в теплообменном оборудовании;
- особенности включения вспомогательного оборудования в общую схему теплоэлектростанций.

***уметь:***

- работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками;
- разрабатывать схемы включения вспомогательного оборудования в основную тепловую схему тепловых электростанций;
- проводить испытания тягодутьевых механизмов;
- рассчитывать уравнения теплового баланса для теплообменного оборудования;
- выбирать способ регулирования для лопастных машин различного назначения;

***владеть***

- методикой проведения испытаний тягодутьевых механизмов;
- методикой расчёта уравнений теплового баланса для теплообменного оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования	ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования	Знает как определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определять технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии	Знает как определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
	Владеет навыками определения состава и последовательности необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии
ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и	Знает принципы функционирования оборудования подготовки топлива на ТЭС и характеристики различных видов органического топлива.

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах	Умеет выполнять расчеты оборудования ТТХ и осуществлять грамотное управление оборудованием ТТХ
	Владеет методами обеспечения эффективной и безопасной работы в топливном цеху тепловых станций и обеспечения станций топливом требуемых характеристик.
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидродинамика каналов напорных систем» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: групповое обсуждение, мастер-класс.



## **60. Аннотация дисциплины «Использование пара и термальных подземных вод»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** изучение основ теории теплофикации на геотермальных источниках, особенностей конструкции теплофикационных систем, способов расчета, характеристик и режимов работы систем геотермального электро- и теплоснабжения, изучение особенностей гидравлического и теплового расчетов бинарных установок и тепловых сетей, выбор режима работы и эксплуатации систем, а также выбор оборудования ГеоТЭС, тепловых и индивидуальных пунктов.

**Задачи:**

- сформировать представление об энергетических основах теплофикации; теоретических основах определения тепловых нагрузок потребителей и методов их регулирования; о типах систем теплоснабжения; об основах гидравлического расчёта тепловых сетей, порядка выполнения гидравлического расчета тепловых сетей; о принципах гидравлического режима работы тепловых сетей и систем теплоснабжения, о способах присоединения потребителей теплоты к тепловой сети; об основном оборудовании тепловых пунктов (подстанций), оборудовании тепловых сетей, о теоретических основах теплового расчета тепловых сетей.

- изучить энергетические основы теплофикации; классификацию и методики расчета тепловой нагрузки потребителей теплоты городов и

промышленных районов; структуру систем централизованного теплоснабжения и режимы их регулирования; задачи и структуру организации эксплуатации систем централизованного теплоснабжения.

- научить производить тепловые и гидравлические расчеты паропроводов и тепловых сетей, теплообменного оборудования бинарных и теплофикационных систем; производить выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых сетей и тепловых пунктов; осуществлять надзор за всеми видами работ, связанных с эффективным и бесперебойным функционированием теплофикационного оборудования; представлять результаты расчётов в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях; пользоваться методиками гидравлических и тепловых расчетов тепловых сетей и тепловых пунктов; методиками расчета теплообменного оборудования; методикой оптимального выбора оборудования тепловых пунктов; основами программирования, навыками работы с персональным компьютером для расчетов систем теплоснабжения; способами определения затрат энергетических, материальных и людских ресурсов при проектировании и эксплуатации геотермальных систем теплоснабжения.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
работу оперативного персонала смены станции	
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Использование пара и термальных подземных вод» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 61. Аннотация дисциплины «Аэродинамика ветроустановок»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом/зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ расчета аэродинамики ветроустановок, расчета и анализа технико-экономических показателей работы ветроустановок.

**Задачи:**

1. Изучение работы основного и вспомогательного оборудования ветроустановок во взаимосвязи и с учетом оптимальной организации технологического процесса;
2. Изучение конструкции элементов ветроустановок, компоновки основных сооружений;
3. Освоение методов расчета и основ проектирования ветроустановок.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции

тепловой и электрической энергии	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции	ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические,	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
электрические и другие схемы электростанции	эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-4.1. Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как организовать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет контролировать процесс организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками организации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования и контроля процесса организации работ по выполнению ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.2. Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками оперативного принятия решений по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования
ПК-4.3. Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования	Знает как применять конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования
	Умеет применять в профессиональной деятельности конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования
	Владеет навыками применения конструктивных особенностей и характеристик технологического и теплоэнергетического оборудования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Аэродинамика ветроустановок» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **62. Аннотация дисциплины «Режимы работы энергетических систем»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 45 часов, в том числе на подготовку к экзамену 27 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** подготовка бакалавров, позволяющих решать вопросы в области теплоэнергетики касающихся основ технической эксплуатации энергетических систем, анализа режимов пуска останова оборудования, ликвидацию аварийных ситуаций и дефектов оборудования.

**Задачи:**

1. Изучение структуры управления эксплуатацией теплосилового оборудования;
2. Изучение системы технической отчётности энергетического предприятия;
3. Изучение методов экономичного ведения режимов работы конденсационных блоков;
4. Изучение методов выравнивания графиков нагрузки энергетического предприятия;
5. Изучение способов повышения маневренности теплосилового оборудования энергетического предприятия и энергетических систем;
6. Умение пользоваться методами оптимизации распределения нагрузки между агрегатами;
7. Изучение способов прохождения пиков и провалов нагрузки;
8. Изучение условий эксплуатации и поведения металла теплосилового оборудования в условиях эксплуатации;



9. Изучение условий обеспечения безопасности и безаварийности эксплуатации основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	Умеет оперативно принимать решения
	Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
	Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции
	Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивать и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности,	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Режимы работы энергетических систем» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

### **63. Аннотация дисциплины «Электрическая часть возобновляемой энергетики»**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 36 часов, практических занятий - 36 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирование у студентов базовых знаний конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования возобновляемой энергетики, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования промышленных предприятий возобновляемой энергетики, а также знакомство обучающихся с основными принципами основ эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий и подстанций.

**Задачи:**

- приобретение студентами навыков самостоятельного решения инженерных задач по расчету токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах;
- освоение методик выбора электрических аппаратов и токоведущих частей, приобретение навыков проведения соответствующих расчетов;
- ознакомление обучающихся с основными задачами персонала при эксплуатации различного оборудования электростанций (подстанций) и особенностях эксплуатации основного силового и вспомогательного электрооборудования;
- ознакомление с методами и средствами контроля и оценки технического состояния различного электрооборудования;

- формирование навыков работы с проектно-конструкторской документацией и нормативными материалами;
- изучение схем электрических станций, включающих силовую часть и системы управления, контроля и сигнализации.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации
	ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции
	ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции
ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное	Знает как оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию
	Умеет формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
представление об оперативной ситуации	Владеет навыками оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию, формировать целостное и детальное представление об оперативной ситуации
ПК-1.2. Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции	<p>Знает как оперативно определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции</p> <p>Умеет оперативно принимать решения</p> <p>Владеет навыками оперативно принимать решения, определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции</p>
ПК-1.3. Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции	<p>Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции</p> <p>Умеет применять знания по должностным и производственным инструкциям оперативного персонала электростанции; конструктивным особенностям и эксплуатационным характеристикам теплоэнергетического оборудования, технологическим, электрическим и другим схемам электростанции</p> <p>Владеет навыками использования должностных и производственных инструкций оперативного персонала электростанции; конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик теплоэнергетического оборудования, технологических, электрических и других схем электростанции</p>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	<p>Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи</p> <p>Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи</p> <p>Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи</p>
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	<p>Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит</p> <p>Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электрическая часть возобновляемой энергетики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 64. Аннотация дисциплины «Основы ядерной энергетики»

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, практических занятий - 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 36 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** приобретение знаний об основах ядерной энергетики и перспективах ее развития в России и за рубежом, об устройстве ядерных энергетических реакторов устанавливаемых на тепловых электрических станциях, получение знаний о принципах контроля за режимами работы энергетических ядерных реакторов, эколого-экономической безопасности атомной энергетики.

**Задачи:**

- Изучение основ ядерной реакции;
- Получение знаний об основных типах ядерных энергетических реакторов;
- Изучение режима работы ядерного реактора;
- Изучение методики обеспечения безопасности ядерных энергетических реакторов;
- Изучение эколого-экономической безопасности атомной энергетики.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способен к метрологическому	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи



обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса	ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи	Знает как работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
	Умеет применять программное обеспечение АСУП, современные средства связи
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи
ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит	Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Умеет правильно и по назначению применять принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
	Владеет навыками применения по назначению и принципу работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Умеет правильно применять структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления
	Владеет навыками использования структурных схем построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы ядерной энергетики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **65. Аннотация «Учебная практика. Ознакомительная практика»**

Общая трудоемкость освоения Учебной практики составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений и проводится на 1 курсе и завершается зачетом с оценкой.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;

- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;

- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;

- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных, технологических и других процессов, в соответствии с профилем подготовки;

- формирование творческого стиля мышления; формирование представления о теории решения исследовательских задач.

**Задачи:**

- познакомиться с будущей специальностью на действующей тепловой электростанции;

- изучить основы технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии;

- познакомиться по ходу технологического процесса со всеми цехами электростанции, основным и вспомогательным оборудованием и его назначением;

- ознакомиться с методологией научных исследований;

- ознакомиться с учебными и научно-исследовательскими лабораториями Департамента энергетических систем (ДЭС), производственной или научно-исследовательской организации;

- изучить конструктивные схем установок, принцип их работы, характеристики оборудования, установленного в лаборатории ДЭС;

- изучить правила проведения экспериментов и постановки задачи исследований.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения

учебной практики:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.
		УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1. Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий.	Знает основные методы структурирования библиотек файлов, содержащих различную информацию.
	Умеет выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	Владеет навыками системного подхода для решения поставленных задач.
УК-1.2. Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.	Знает информационные продукты для обработки и анализа информации.
	Умеет использовать системный подход для решения поставленных задач.
	Владеет навыками обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК -6. Способен к соблюдению правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.	ПК-6.1. Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения.
		ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях.
		ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Применяет средства индивидуальной защиты при проведении работ, умеет пользоваться средствами пожаротушения.	Знает основные принципы правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживанию технологического оборудования энергетических систем и комплексов.
	Умеет применять правила техники безопасности при монтаже, ремонте и обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования энергетических систем и комплексов.
	Владеет навыками применения средств индивидуальной защиты при проведении работ, средств пожаротушения, оказания доврачебной помощи при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях.
ПК-6.2. Оказывает доврачебную помощь при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях.	Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
	Умеет применять в профессиональной деятельности требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
	Владеет приемами организации правил техники безопасности на монтаже, ремонте и обслуживанию технологического оборудования энергетических систем и комплексов.
ПК-6.3. Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.	Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
	Умеет применять требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда.
	Владеет навыками оказания доврачебной помощи при ожогах, отравлениях, поражении электрическим током и в других несчастных случаях.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках «Учебной практики. Ознакомительной практики» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **66. Аннотация дисциплины «Учебная практика. Профилирующая практика»**

Общая трудоемкость освоения Учебной практики составляет 2 зачётных единицы / 72 часа. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений и проводится на 2 курсе и завершается зачетом с оценкой.

**Язык реализации:** русский.

### **Цели:**

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- изучение организационной структуры предприятия и действующей в нем системы управления;
- изучение особенностей строения, состояния, поведения и/или функционирования конкретных технологических процессов;
- освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных, технологических и других процессов, в соответствии с профилем подготовки;
- формирование творческого стиля мышления; формирование представления о теории решения исследовательских задач.

### **Задачи:**

- познакомиться с будущей специальностью на действующей тепловой электростанции;
- изучить основы технологического процесса выработки электрической и тепловой энергии;
- познакомиться по ходу технологического процесса со всеми цехами электростанции, основным и вспомогательным оборудованием и его назначением;
- ознакомиться с методологией научных исследований;
- ознакомиться с учебными и научно-исследовательскими лабораториями Департамента энергетических систем (ДЭС), производственной или научно-исследовательской организации;
- изучить конструктивные схем установок, принцип их работы, характеристики оборудования, установленного в лаборатории ДЭС;

- изучить правила проведения экспериментов и постановки задачи исследований.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК -2. Способен к определению норм расхода топлива и всех видов энергии, определению технико-экономических показателей работы основного и вспомогательного теплоэнергетического и электроэнергетического оборудования.	ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.
		ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии.
		ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах.
	ПК-3. Способен к метрологическому обеспечению технологических процессов, использованию технических средств для измерения и контроля параметров технологического процесса.	ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
		ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит.
		ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует	Знает нормативные параметры энергопотребления конструкционного оборудования.

<p>поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии; определяет технико-экономические показатели работы основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования.</p>	<p>Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию о нормах расхода топлива и всех видов энергии.</p>
	<p>Владеет навыками анализа информации о нормах расхода топлива и всех видов энергии.</p>
<p>ПК-2.2. Определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены ТЭС для соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии.</p>	<p>Знает эксплуатационные показатели основного и вспомогательного энергетического оборудования.</p>
	<p>Умеет определять состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены электростанции, электроподстанции для соблюдения норм расхода ресурсов и всех видов энергии.</p>
	<p>Владеет навыками обеспечения норм расхода ресурсов и всех видов энергии.</p>
<p>ПК-2.3. Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования; особенности эксплуатации в нормальных и аварийных режимах.</p>	<p>Знает нормы расхода топлива и всех видов энергии в зависимости от конструктивных и эксплуатационных характеристик оборудования.</p>
	<p>Умеет определять фактический расход топлива и всех видов энергии конструкционного оборудования..</p>
	<p>Владеет навыками определения расхода топлива и всех видов энергии конструкционного оборудования в нормальных и аварийных режимах.</p>
<p>ПК-3.1. Работает с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</p>	<p>Знает возможности программного обеспечения АСУП, технические характеристики современных средств связи.</p>
	<p>Умеет работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</p>
	<p>Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</p>
<p>ПК-3.2. Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит.</p>	<p>Знает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок и контрольно-измерительных приборов, технологических защит; структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.</p>
	<p>Умеет организовывать метрологическое обеспечение и контроль за состоянием измерительной техники на производстве.</p>

	Владеет сведениями об организации метрологического обеспечения и контроля за состоянием измерительной техники на производстве.
ПК-3.3. Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.	Знает структурные схемы построения АСУ ТП, АСДУ и других автоматизированных систем управления.
	Умеет организовывать метрологическое обеспечение и контроль за состоянием измерительной техники на производстве.
	Владеет сведениями об организации метрологического обеспечения и контроля за состоянием измерительной техники на производстве.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках «Учебной практики. Профилирующая практика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.



## **67. Аннотация дисциплины «Производственная практика. Технологическая практика»**

Общая трудоемкость первой производственной практики составляет 4 недели (216 час.). Производственная практика проводится на 3-м курсе, во 6 семестре и завершается зачетом с оценкой.

Общая трудоемкость второй производственной практики составляет 10 недель (540 час.). Производственная практика проводится на 4-м курсе, во 8 семестре и завершается зачетом с оценкой.

**Язык реализации:** русский.

### **Цели:**

- закрепление и развитие профессиональных компетенций, полученных в процессе обучения трех лет в университете;

- приобретение социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере;

- углубление теоретических знаний;

- приобретение необходимых практических умений и навыков работы путём непосредственного участия в деятельности производственной организации в соответствии с выбранным профилем подготовки.

### **Задачи:**

- знакомство студентов с теплогенерирующими установками на теплоэнергетических системах и комплексах, тепловых электрических станциях и других источниках теплоснабжения, изучение принципиальных тепловых схем теплоисточников, характеристик основного и вспомогательного оборудования, правил эксплуатации тепло и электрогенерирующих установок, задач монтажного, ремонтного и эксплуатационного персонала;

- знакомство студентов с тепловыми сетями и сооружениями на них, изучение схемы тепловой сети и принципов ее функционирования, изучение схем и оборудования насосных станций и тепловых пунктов;

- знакомство с практической эксплуатацией монтажных машин и механизмов на теплоэнергетических системах и комплексах, тепловых электрических станциях и других теплоисточниках;

- знакомство с технологией производства основных видов строительномонтажных работ на теплоэнергетических системах и комплексах, тепловых электрических станциях и других теплоисточниках;

- получение навыков ремонтного и монтажного рабочего в выполнении ремонтов на теплоэнергетических системах и комплексах, тепловых электростанциях и других теплоисточниках;

- изучение и исследование техники безопасности, правил охраны труда и охраны окружающей среды.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-1. Способен осуществлять грамотную эксплуатацию, соблюдение технологической дисциплины, соблюдению параметров производства и передачи тепловой и электрической энергии.	ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации.
		ПК-1.2 Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции.
		ПК-1.3 Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции.
	ПК-4. Способен к организации работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования, освоению и доводке новой техники в ходе подготовки производства продукции.	ПК-4.1 Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ выполнения ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования.
		ПК-4.2 Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования.
		ПК-4.3 Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Оперативно отслеживает, систематизирует и анализирует поступающую информацию, формирует целостное и детальное представление об оперативной ситуации.	Знает теорию электромагнитного поля и его проявлением в различных электротехнических устройствах.
	Умеет оперативно отслеживать, систематизировать и анализировать поступающую информацию; прогнозировать возможные варианты развития ситуации и последствия принимаемых решений.
	Владеет методам математического описания электромагнитных процессов в электрических цепях; методам анализа электрических цепей.
ПК-1.3 Оперативно принимает решения, определяет состав и последовательность действий необходимых действий оперативного персонала смены станции, контролирует процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции.	Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции, электроподстанции, электросети; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики электроэнергетического оборудования
	Умеет объяснить конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики электроэнергетического оборудования
	Владеет навыками описания конструктивных особенностей и эксплуатационных характеристик электроэнергетического оборудования
ПК-1.2 Знает должностные и производственные инструкции оперативного персонала электростанции; конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики теплоэнергетического оборудования, технологические, электрические и другие схемы электростанции.	Знает состав и последовательность необходимых действий оперативного персонала смены станции, подстанции, электросети
	Умеет контролировать процесс организации работ и выполнения распоряжений оперативным персоналом смены станции.
	Владеет навыками организации и проведения работ оперативного персонала смены станции, подстанции, электросети.
ПК-4.1 Организует выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования; контролирует процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического и теплоэнергетического оборудования.	Знает принципы организации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.
	Умеет организовывать выполнение работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; контролировать процесс организации работ выполнении ремонта, монтажа, обслуживания технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования.
	Владеет навыками контроля выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-4.2 Оперативно принимает решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию технологического и теплоэнергетического оборудования.</p>	<p>Знает методы оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p>
	<p>Умеет оперативно принимать решения по оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p>
	<p>Владеет навыками оптимизации выполнения работ по ремонту, монтажу, обслуживанию инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p>
<p>ПК-4.3 Знает конструктивные особенности и характеристики технологического и теплоэнергетического оборудования.</p>	<p>Знает конструктивные особенности и характеристики технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальное расположение помещений энергетических систем и комплексов; схему подъездных путей; схемы нормального и аварийного освещения; технологические, электрические и другие схемы энергетических систем и комплексов.</p>
	<p>Умеет применять знания о конструктивных особенностях и характеристиках технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальном расположении помещений энергетических систем и комплексов; схемах подъездных путей; схемах нормального и аварийного освещения; технологические, электрических и других схемах энергетических систем и комплексов для решения профессиональных задач.</p>
	<p>Владеет навыками применения знаний о конструктивных особенностях и характеристиках технологического, теплотехнического и электротехнического оборудования; территориальном расположении помещений энергетических систем и комплексов; схемах подъездных путей; схемах нормального и аварийного освещения; технологические, электрических и других схемах энергетических систем и комплексов для решения профессиональных задач.</p>

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках «Производственная практики. Технологическая практика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **68. Аннотация дисциплины «Производственная практика. Преддипломная практика»**

Общая трудоемкость Производственной практики. Преддипломной практики составляет 4 недели (216 час.). Производственная практика проводится на 3-м курсе, во 6 семестре и завершается зачетом с оценкой.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** сбор и систематизацию материалов по теме ВКР, а также приобретение опыта и навыков научных исследований, инженерно-экономических и социально-экологических изысканий, работы с инвестиционно-строительной документацией, нормативными, законодательными актами, экспертно-информационными системами.

**Задачи:**

- ознакомиться с: основными требованиями к аттестации выпускника; основными инструктивно-методическими документами, входящими в состав комплекта методического обеспечения аттестации; календарным графиком выполнения дипломного проекта (работы) и процессом аттестации в целом; основными направлениями стратегического развития отечественной экономики, инвестиционного строительного комплекса с учетом мировых тенденций устойчивого развития, глобализации и т.п. применительно к тематике ВКР; методологическими основами выполнения ВКР по избранной теме.

- разработать задание на выполнение дипломного проекта (работы) с помощью руководителя дипломного проектирования, методических рекомендаций и консультаций специалистов (при необходимости);

- составить рабочий график выполнения дипломного проекта (работы), руководствуясь примерным графиком дипломного проектирования в составе государственной итоговой аттестации (ГИА), годовым календарным графиком учебного процесса в университете и советами руководителя;

- сформировать рабочий библиографический список к ВКР, с использованием которого разработать концепцию проекта, выполнить проектный анализ и сформулировать методологические подходы к выполнению ВКР;

- выполнить в зависимости от вида ВКР обоснование основных теплоэнергетических решений, включая расчетные, технологические и экономические разделы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Производственно-технологический	ПК-5. Способен к проведению мероприятий по экологической безопасности на энергетических системах и комплексах.	<p>ПК-5.1. Осуществляет контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составляет технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта и другую техническую документацию.</p> <p>ПК-5.2. Осуществляет проверку соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды.</p> <p>ПК-5.3. Знает действующие нормы и правила по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.</p>
	ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического, электротехнического и электросетевого оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе теплового, электросилового и электросетевого оборудования.	<p>ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции.</p> <p>ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации.</p> <p>ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об</p>

		оплате труда и формы материального стимулирования.
--	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1. Осуществляет контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составляет технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта и другую техническую документацию.	Знает основные источники научно-технической информации по материалам в области экологической безопасности на производстве
	Умеет осуществлять контроль за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составлять технологические регламенты, графики аналитического контроля, паспорта и другую техническую документацию; осуществлять проверку соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды
	Владеет навыками осуществления контроля за соблюдением технологических режимов природоохранных объектов; составления технологических регламенты, графиков аналитического контроля, паспортов и другой технической документации; проверки соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды
ПК-5.2. Осуществляет проверку соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды.	Знает классификацию и области применения экологической безопасности, основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения
	Умеет использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области экологической безопасности, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, ставить цели и выбирать пути их достижения
	Владеет действующими нормами и правилами по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов; средствами контроля соответствия технического состояния оборудования требованиям охраны окружающей среды
ПК-5.3. Знает действующие нормы и правила по охране окружающей среды и	Знает действующие нормы и правила по охране окружающей среды.
	Умеет применять действующие нормы и правила по охране окружающей среды.

рациональному использованию природных ресурсов.	Владеет правилами рационального использования природных ресурсов.
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции.	<p>Знает значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда; работу оперативного персонала смены электростанции, электроподстанции.</p> <p>Умеет разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда; объективно оценивать и стимулировать работу оперативного персонала смены электростанции, электроподстанции; работать с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.</p> <p>Владеет навыками обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда; оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены электростанции, электроподстанции.</p>
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации.	<p>Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудового законодательства Российской Федерации; принципы организации работы с персоналом в электроэнергетике; основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике; передовой отечественный и зарубежный опыт в области оперативного управления на инженерных энергетических системах и электротехническом оборудовании.</p> <p>Умеет грамотно организовывать работу персонала в электроэнергетике с соблюдением требований промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудового законодательства Российской Федерации.</p> <p>Владеет навыками организации работы персонала в электроэнергетике с соблюдением требований промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудового законодательства Российской Федерации.</p>
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.	<p>Знает положения инструкций по гражданской обороне, порядке ликвидации аварийных ситуаций, по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p> <p>Умеет использовать положения инструкций по гражданской обороне, порядке ликвидации аварийных ситуаций, по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования.</p> <p>Владеет инструкциями по гражданской обороне, порядком ликвидации аварийных ситуаций, положениями и инструкциями по расследованию и</p>



	учету аварий и других технологических нарушений в работе инженерных энергетических систем и электротехнического оборудования, правилами расследования несчастных случаев на производстве, правилами внутреннего трудового распорядка, положениями об оплате труда и формы материального стимулирования.
--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках «Производственная практики. Преддипломная практика» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## **69. Аннотация дисциплины «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов, сосудов, котлов, работающих под давлением» (факультатив)**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 3 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** формирования у бакалавров понятий о промышленной безопасности на электростанциях, принципов ее повышения.

**Задачи:**

Формирование у студентов следующих навыков:

*Иметь представление:*

- о промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- об основных научно-технических проблемах, о состоянии и перспективах развития энергетики;

*Знать:*

- методы контроля состояния и работы теплоэнергетического оборудования;
- методы предупреждения отказов и аварий в работе теплоэнергетического оборудования;
- основные принципы безопасной эксплуатации оборудования теплоэлектростанций.

*Уметь:*

- работать с нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками;
- определять причины снижения эффективности и надежности оборудования;
- выполнять оценку эффективности и надежности теплоэнергетического оборудования.

*Владеть:*

- методами контроля состояния и работы теплоэнергетического оборудования;
- методами оценки эффективности и надежности теплоэнергетического оборудования;
- методами предупреждения отказов и аварий в работе тепло энергетического оборудования.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-7. Способен обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает как разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Умеет объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками разъяснения значения профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективной оценки и стимулирования работы оперативного персонала смены станции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Умеет применять требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
	Владеет знаниями требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудового законодательства Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования	Знает инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования
	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкций по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов, сосудов, котлов, работающих под давлением» (факультатив)» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах.

## 70. Аннотация дисциплины «Семинар "Обработка результатов и представление ВКР"» (факультатив)

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачётную единицу / 36 часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений Дисциплины (модули) по выбору 1, изучается на 4 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 18 часов.

**Язык реализации:** русский.

**Цели:** Ознакомление с требованиями к содержанию ВКР, изучение примеров выполнения ВКР в предыдущих выпусках магистерской подготовки, с учетом текущих проблем энергетики Дальнего Востока, модернизации и возможности внедрения новых технологий получения тепловой и электрической энергии.

**Задачи:**

- получение представления о содержании ВКР и ее оформлении;
- выбор конкретной темы, исходя из проблем Региональной энергетики и НИОКР, выполняемых Департаментом энергетических систем.

Компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7. Способен к обоснованию необходимых действий по обеспечению требуемого уровня технического состояния теплотехнического и электротехнического оборудования и проведению	ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции;
	ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации;

профилактических мероприятий для предотвращения нарушений, аварий в работе тепло и электросилового оборудования.	ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.
--	--

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-7.1. Разъясняет значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда, объективно оценивает и стимулирует работу оперативного персонала смены станции	Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации и принципы организации работы с персоналом в электроэнергетике
	Умеет разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы оборудования и требований охраны труда
	Владеет навыками работы с программным обеспечением АСУП, современными средствами связи.
ПК-7.2. Знает требования промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации	Знает основы экономики и организации производства, труда и управления в энергетике, передовой отечественный и зарубежный опыт в области оперативного управления на электростанциях
	Умеет объективно оценивать и стимулировать работу оперативного персонала смены станции
	Владеет навыками применения требований промышленной безопасности, электробезопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда, Трудовое законодательство Российской Федерации
ПК-7.3. Применяет инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.	Знает инструкции по гражданской обороне, порядок ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования.
	Умеет применять инструкции по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правила расследования несчастных случаев на производстве, правила внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
формы материального стимулирования	Владеет навыками применения инструкций по гражданской обороне, порядку ликвидации аварийных ситуаций, положения и инструкции по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, правил расследования несчастных случаев на производстве, правил внутреннего трудового распорядка, положения об оплате труда и формы материального стимулирования

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Семинар "Обработка результатов и представление ВКР"» (факультатив)» применяются следующие образовательные технологии и методы активного/интерактивного обучения: деловая игра, круглый стол.