



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)


«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП


Соловьёва Т. А.
(подпись)
«25» января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента энергетических систем


Штым К. А.
(подпись)
« » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике»
Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Магистерская программа «Теплоэнергетика и теплотехника»
Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 2
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. 2 /пр. 10 /лаб. 0 (час.)
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к зачету 00 час
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 2 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.01 **Теплоэнергетика и теплотехника** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. №146.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем протокол № 3 от «25» января 2021 г.

Директор Департамента энергетических систем: д.т.н., профессор Штым К. А.
Составители:

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе учебной дисциплины

«Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике»

Рабочая программа учебной дисциплины «Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» разработана для направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Теплоэнергетика и теплотехника» (Б1.В.07).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено лекционных занятий в объёме 18 часов (в том числе интерактивных 2 часа), практических / лабораторных 36/0 часов (в том числе интерактивных 10/0 часов), а так же выделены часы на самостоятельную работу студента - 54 часа.

Язык реализации: русский

Дисциплина связана с базовыми дисциплинами профиля подготовки, такими как «Энергосбережение в теплоэнергетике» и с обязательными вариативными дисциплинами «Тепловые электрические станции» и «Режимы работы и эксплуатации электростанций». Учебная дисциплина имеет три основных блока вопросов, связанных с организацией и принципами автоматического управления теплоэнергетическим оборудованием на ТЭС.

Цель: повышение профессиональной подготовленности выпускников-магистров в части систем управления ТЭС.

Задачи:

- изучение принципов эффективного управления теплоэнергетическим оборудованием;
- изучение программных комплексов, предназначенных для осуществления эффективного управления на стадии проектирования;
- изучение программных комплексов, предназначенных для осуществления эффективного управления на стадии эксплуатации.

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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к осуществлению производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	ПК-3	ПК-3.1 Осуществляет производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте
Способен к организации и проведению мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	ПК-5	ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
		ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Осуществляет производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Знает как осуществить производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
	Умеет осуществить производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
	Владеет методами осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами организации мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как провести мероприятия по управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта
	Умеет провести мероприятия по управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта
	Владеет методами проведения мероприятия по

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

Метод интерактивного обучения "Групповое обсуждение" при проведении следующих лекционных занятий:

Тема 1. Оптимизация схем управления паровым котлом. (2 час)

Тема 2. Оптимизация схем управления паровой турбины. (2 час)

Тема 3. Оптимизация схем управления паротурбинным энергоблоком. (2 час)

Дисциплина «Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» является одной из базовых профессиональных дисциплин в процессе подготовки магистров, поэтому для успешного ее освоения необходимы знания по следующим профилирующим дисциплинам:

- «Энергосбережение в теплоэнергетике»
- «Тепловые электрические станции»
- «Режимы работы и эксплуатации электростанций».

Достоинством учебной дисциплины является комплексный подход в исследовании теории и практики, а также является наличие обобщающего материала, затрагивающих основные разделы специальных дисциплин высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Содержание теоретической части курса разбивается на разделы, темы.

Раздел I. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современных АСУ ТП.

Тема 1. Структура современной АСУ ТП (2 часа)

Структура, состав. Уровни управления на производстве.

Тема 2. Средства измерения технологических параметров. Устройство связи с объектом (2 часа).

Современные датчики температуры, давления, расхода, уровня. Вторичные приборы.

Тема 3. Аппаратная и программная реализация промышленных контроллеров. Промышленные сети (2 часа).

Протоколы передачи и средства обработки информации.

Раздел II. Программное обеспечение АСУ ТП.

Тема 1. Виды программного обеспечения. SCADA системы (2 часа).

Стандартные языки программирования контроллеров и SCADA систем.

Тема 2. Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП.

Структура, принцип проектирования и построения систем SCADA (2 часа).

Раздел III. Моделирование теплоэнергетических процессов применительно к построению систем управления АСУ ТП.

Тема 1. Средства численного, математического и компьютерного моделирования (4 часа).

Расчётные комплексы MathCAD, SMath. Средство математического моделирования Boiler Designer.

Тема 2. Проектирование, построение и расчет SCADA систем на основе средств моделирования (4 часа).

Реализация программных кодов SCADA систем на основе результатов расчетного моделирования.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП (4 часа).

Тема 1. Знакомство с возможностями и структурой ПТК КОНТАР.

Тема 2. Структура и функциональные возможности контроллера MC 12.

Раздел 2. Программное обеспечение (24 часа).

Тема 1. Расчеты теплоэнергетического оборудования в программе MathCAD.

Тема 2. Расчеты теплоэнергетического оборудования в программе SMath.

Тема 3. Моделирование теплоэнергетических процессов в программе Boiler Designer.

Раздел 3. Примеры построения АСУ ТП в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях (8 часов).

Тема 1. Примеры построения АСУ различных теплотехнических и теплоэнергетических объектов.

Занятие с использованием методов активного обучения. Мастер-класс на тему: Построение функциональной схемы управления котельным агрегатов (10 час.)

Мастер–класс – это главное средство передачи концептуальной новой идеи своей (авторской) педагогической системы. Преподаватель как профессионал на протяжении ряда лет вырабатывает индивидуальную (авторскую) методическую систему, включающую целеполагание, проектирование, использование последовательности ряда известных дидактических и воспитательных методик, занятий, мероприятий, собственные «ноу-хау», учитывает реальные условия работы с различными категориями учащихся и т.п.

Мастер-класс как локальная технология трансляции педагогического опыта демонстрирует конкретный методический прием или метод, методику преподавания, технологию обучения и воспитания. Он состоит из заданий, которые направляют деятельности участников для решения поставленной педагогической проблемы, но внутри каждого задания участники абсолютно свободны: им необходимо осуществить выбор пути исследования, выбор средств для достижения цели, выбор темпа работы. Мастер-класс должен всегда начинаться с актуализации знаний каждого по предлагаемой проблеме, что позволит расширить свои представления знаниями других участников.

Основные преимущества мастер-класса — это уникальное сочетание короткой теоретической части и индивидуальной работы, направленной на приобретение и закрепление практических знаний и навыков

Вступление Преподавателем перечисляется: состав тепловой схемы, уровень автоматизации. Далее преподавателем рассматривается какой-либо пример промышленной котельной, после чего с использованием средств мультимедиа, демонстрируются таблицы для выбора технических средств измерения и автоматизации.

Основная часть Преподаватель последовательно выполняет расчет основных показателей работы котельной, необходимых для выбора средств автоматизации, с использованием средств мультимедиа (или рабочего планшета, учебной доски) и в электронном виде на компьютере, акцентируя

внимание на возможные сложности в этапах вычисления, где возможно совершение ошибок. После этого студентами индивидуально выполняется аналогичные вычисления. Преподаватель выполняет роль консультанта, организует самостоятельную работу студентов и управляет ею. В конце все расчеты сводятся в общую функциональную схему, Преподаватель совместно со студентами проводит обсуждение полученных моделей по результатам проведенного занятия.

Выводы проводится дискуссия по результатам совместной деятельности преподавателя и студентов.

1. Выбор степени автоматизации и её влияние на эффективность работы.
2. Определение основных уставок.
3. Определение типов и количества технических средств измерения и автоматизации.
4. Построение функциональных схем.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Структура современной АСУ ТП	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	

2	Средства измерения технологических параметров. Устройство связи с объектом	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания ПР-6 Лабораторная работа	
3	Аппаратная и программная реализация промышленных контроллеров. Промышленные сети	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания ПР-6 Лабораторная работа	
4	Виды программного обеспечения. SCADA системы	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
5	Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
6	Средства численного, математического и компьютерного моделирования	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
7	Проектирование, построение и расчет SCADA систем на основе средств моделирования	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Пикина Г.А., Идентификация объектов управления в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Пикина Г.А., Щедеркина Т.Е., Волгин В.В.. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2011. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72225>. — Загл. с экрана.

2. Андрюшин А.В., Управление и инноватика в теплоэнергетике: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Андрюшин А.В., Сабанин В.Р., Смирнов Н.И.. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72310>. — Загл. с экрана.

3. Тверской, Ю.С. Автоматизация пылеугольных котлов электростанций [Электронный ресурс] : монография / Ю.С. Тверской. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 472 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103073>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Пащенко, Ф.Ф. Основы моделирования энергетических объектов [Электронный ресурс] / Ф.Ф. Пащенко, Г.А. Пикина. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5284>. — Загл. с экрана.

2. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань,

2013. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10251>. — Загл. с экрана.

3. Плетнев Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике. — МЭИ, 2007. <http://www.nelbook.ru/default.asp?book=23>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://metrologu.ru/> Главный форум метрологов.
2. <http://metrol.exprogrom.ru/> Оптические и оптико-физические средства измерения.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием данной РПУД ОФО.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об технических средствах измерений, принципах их работы, принципах управления теплоэнергетическим оборудованием.

При изучении и проработке теоретического материала для студентов очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в конспекте лекций.
- при подготовке к текущему контролю и к промежуточной аттестации использовать материалы ФОС;

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию для студентов очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Для студентов заочной формы обучения для освоения практической части дисциплины предусматривается выполнение контрольной работы по написанию реферата, задание выдается преподавателем, примерные темы рефератов представлены.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой:

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Работу с литературой следует начинать с анализа РУПД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел

конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Самостоятельная работа:

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы на занятии способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Основы научных исследований» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СРС должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);

- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Подготовка доклада к занятию:

Основные этапы подготовки доклада

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

"Принципы управления технологическими процессами в
теплоэнергетике"

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс, ауд. Е559г	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Компьютерный класс, ауд. Е559а	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA,

открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория E933, E934, E433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avergence; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Принципы управления технологическими процессами в
теплоэнергетике»**

**Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
профиль «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2021**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 семестр	Самостоятельное изучение литературы по теме «Структура современной АСУ ТП»	10	УО-2, 3
2	2 семестр	Самостоятельное изучение литературы по теме «Средства измерения технологических параметров. Устройство связи с объектом»	10	УО-2, 3
3	2 семестр	Самостоятельное изучение литературы по теме «Аппаратная и программная реализация промышленных контроллеров. Промышленные сети»	10	УО-2, 3
4	2 семестр	Самостоятельное изучение литературы по теме «Виды программного обеспечения. SCADA системы»	12	УО-2, 3
5	2 семестр	Самостоятельное изучение литературы по теме «Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП»	12	УО-2, 3

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задания для самостоятельной работы выполняются на основании списка основной и дополнительной литературы, приведенных в списке основной и вспомогательной литературы.

Студенты самостоятельно изучают электронное учебное пособие по заданным тематикам. В ходе организации самостоятельного изучения учебного пособия студентами решаются следующие задачи:

- углублять и расширять профессиональные знания студентов;
- сформировать интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности студента многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины «Принципы управления технологическими процессами в теплоэнергетике» предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию;
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и зачету;

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СРС должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм;

- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

Подготовка доклада к занятию:

Основные этапы подготовки доклада

- выбор темы;
- консультация преподавателя;
- подготовка плана доклада;
- работа с источниками и литературой, сбор материала;
- написание текста доклада;
- оформление рукописи и предоставление ее преподавателю до начала доклада, что определяет готовность студента к выступлению;
- выступление с докладом, ответы на вопросы.

Тематика доклада предлагается преподавателем. Задания готовятся устно и представляются в виде ответов при проведении коллоквиума. Для контроля используются оценочные средства текущего контроля УО-2 и УО-3 приведенные в ФОС (приложение 2). Результаты работы при самостоятельной должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

✓ 100-85 баллов (отлично) - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов (хорошо) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 балл (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов (неудовлетворительно) – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Принципы управления технологическими процессами в
теплоэнергетике»
Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
профиль «Теплоэнергетика и теплотехника»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине (практике):
Принципы управления технологическими процессами в
теплоэнергетике

(наименование дисциплины, вид практики)

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к осуществлению производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	ПК-3	ПК-3.1 Осуществляет производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте
Способен к организации и проведению мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	ПК-5	ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
		ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Осуществляет производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Знает как осуществить производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
	Умеет осуществить производственный контроль соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
	Владеет методами осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном
ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами организации мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-5.2 Способен провести	Знает как провести мероприятия по управлению

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
мероприятия по управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта	эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта
	Умеет провести мероприятия по управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта
	Владеет методами проведения мероприятия по управлению эксплуатационным и ремонтным персоналом опасного производственного объекта

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Структура современной АСУ ТП	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
2	Средства измерения технологических параметров. Устройство связи с объектом	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания ПР-6 Лабораторная работа	
3	Аппаратная и программная реализация промышленных контроллеров. Промышленные сети	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания ПР-6 Лабораторная работа	
4	Виды программного обеспечения. SCADA системы	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
5	Принципы работы	ПК-3	знает	УО-2 Коллоквиум	

	баз данных и их место в структуре АСУ ТП	ПК-5	умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
6	Средства численного, математического и компьютерного моделирования	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	
7	Проектирование, построение и расчет SCADA систем на основе средств моделирования	ПК-3 ПК-5	знает	УО-2 Коллоквиум	
			умеет	УО-3 Доклад, сообщение	
			владеет	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
ПК-3.1 способностью к осуществлению производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	знает (пороговый уровень)	Основные принципы осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Знание основных принципов осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Может дать определение основных принципов осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте
	умеет (продвинутый)	Применять основные принципы осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Умение применять в расчетах основные принципы осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте	Умеет решать задачи с применением основных принципов осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте
	Владеет (высокий)	Приемами осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной	Владеет приемами осуществления производственного контроля соблюдения требований промышленной	Владеет приемами организации при осуществлении производственного контроля соблюдения требований промышленной

		управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
--	--	--	--	--

Зачётно-экзаменационные материалы

Список вопросов к зачету

Модуль 1.

1. Назначение АСУ ТП.
2. Структура современной АСУ ТП.
3. Средства измерения технологических параметров.
4. Устройства связи с объектом.
5. Назначение и возможности промышленных контроллеров.
6. Промышленные сети.

Модуль 2.

1. Виды программного обеспечения АСУ ТП.
2. SCADA – системы.
3. Стандартные языки программирования контроллеров и SCADA – систем.
4. Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП.
5. Назначение программы MathCAD при расчете технологических процессов.
6. Численное моделирование. Основной принцип численного моделирования.
7. Особенности решения задач математической физики..
8. Обзор современных программ конечно-элементного анализа на примере программных пакетов Ansys
9. Основные этапы расчета в среде ANSYS.
10. Обзор возможностей программ за пакета ANSYS для расчета потоков
7. Создание проекта в среде КОНГРАФ, размещение приборных блоков.

Модуль 3.

1. АСУ теплового пункта.
2. АСУ системы вентиляции.
3. АСУ системы вентиляции с теплонасосной установкой.
4. АСУ деаэратора.
5. АСУ парового котла.
6. АСУ утилизационного теплообменника

**Комплект оценочных средств для текущей аттестации
УО-2 Коллоквиум, УО-3 Устный доклад
Вопросы по темам дисциплины**

Тема 1. Структура современной АСУ ТП

1. История становления
2. Верхний уровень автоматизации

Тема 2. Средства измерения технологических параметров. Устройство связи с объектом

3. Современные средства и протоколы передачи данных
4. Модернизация существующих технических средств измерений

Тема 3. Аппаратная и программная реализация промышленных контроллеров. Промышленные сети

5. Современные конструкции аппаратных программных комплексов
6. Современные программные продукты для промышленных контроллеров

Тема 4. Виды программного обеспечения. SCADA системы

7. Применение SCADA систем на промышленных предприятиях
8. Поколения SCADA систем.

Тема 5. Средства численного, математического и компьютерного моделирования

9. Анализ существующих средств моделирования технологических и физических процессов
10. Проектирование промышленных объектов с использованием средств моделирования.

Тема 6. Проектирование, построение и расчет SCADA систем на основе средств моделирования

- 11.Современные среды программирования SCADA систем.
- 12.Интегрированные комплексы автоматического управления, анализа, обобщения с самообучением.

Критерии оценки (устный ответ) на коллоквиуме

✓ 100-85 баллов (отлично) - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов (хорошо) - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 балл (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов (неудовлетворительно) – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической

речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Методические рекомендации,
определяющих процедуры оценивания результатов освоения
дисциплины**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (коллоквиум, доклад, реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний по дисциплине;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (2 семестр - зачет) в письменной форме в виде ответов на вопросы приведенные в разделе зачетно-экзаменационные материалы ФОС.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Принципы управления технологическими
процессами в теплоэнергетике»:**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями. Привязать к дисциплине</i>
100-70	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Отлично владеет теоретическими знаниями и умеет их использовать на практике, основываясь при этом не только на лекционный материал, а ставя в основу информацию и навыки, приобретенные при самостоятельной работе.
70-0	<i>«не зачтено»/ «неудовлет ворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Допускает при ответе грубые ошибки, или не может логически выстроить ответ. Не умеет оперировать специальными техническими терминами. Показывает не знание большей части теоретического материала.