




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

СОГЛАСОВАНО


Руководитель образовательной
программы


Дорогов Е.Ю.

(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента
энергетических систем


Штым К.А.

(подпись) (И.О. Фамилия)

«22»декабря_2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетические системы

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Инжиниринг электроэнергетических систем

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. №144.

Директор департамента
Составители: ст. преподаватель

К.А. Штым
М.В. Упский

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем и утверждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. № 4

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

формирование систематизированных углубленных знаний в области формирования целостной многоуровневой системы управления электроэнергетическими системами с увеличением объемов автоматизации и повышением критической надежности всей системы, включая самые слабые и уязвимые звенья. Необходимо уяснить методы и способы упреждения системных рисков и угрозы планирования, знать возможные пути быстрого реагирования на инциденты и аварии.

Задачи:

– изучение научных основ создания адаптивной системы централизованного и местного управления в нормальных и аварийных режимах;

- получение знаний в области применения быстродействующих программ для оценки состояния и управления в режиме on-line и off-line, в т.ч. электропотреблением;

- изучение новых информационно-технологических систем защиты, автоматики и управления ЭЭС;

- формирование системных и профессиональных компетенций по исследованию подсистем ЭЭС, методам расчета и анализа режимов электроэнергетических систем и их подсистем, по их управлению.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования профессиональные компетенций. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции выпускников

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	<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>	<p>ПК-7.1. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>ПК-7.2. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудовое законодательство 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>ПК-7.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструкциями по гражданской обороне, порядком ликвидации аварийных ситуаций, положениями и инструкциями по расследованию и 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.

Таблица 2 – Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций выпускников

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК-7.1. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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>
<p>ПК-7.2. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудовое законодательство 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>Знает требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда Трудовое законодательство 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>
<p>ПК-7.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструкциями по гражданской обороне, порядком ликвидации аварийных ситуаций, положениями и инструкциями по расследованию и учету аварий и других технологических нарушений в работе инженерных энергетических систем и электротехнического 	<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</p>

<p>оборудования, правилами расследования несчастных случаев на производстве, правилами внутреннего трудового распорядка, положениями об оплате труда и формы материального стимулирования.</p>	<p>электротехнического оборудования</p> <p>Владеет инструкциями по гражданской обороне, порядком ликвидации аварийных ситуаций, положениями и инструкциями по расследованию и 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.</p>
---	---

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа). Форма обучения – очная.

Структура дисциплины, виды учебных занятий и работы обучающегося представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации
ОК	Онлайн-курс

Таблица 4 – Структура дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел 1. Традиционная энергетика	1	14	-	14				зачёт с оценкой
2	Раздел 2. Нетрадиционная энергетика	1	4	-	4	-	36	-	
Итого:		1	18	-	18	-	36	-	зачёт с оценкой

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (19 часов)

РАЗДЕЛ 1. ТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА (14 ЧАС.)

Тема 1. Энергоресурсы и их использование, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2 час.).

Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Топливо-энергетический баланс России.

Классификация электрических станций.

Структура генерирующих мощностей России.

Электростанции Приморского края.

Развитие энергетики Дальнего Востока.

Тема 2. Графики электрических и тепловых нагрузок (2 час.)

Суточные графики коммунально-бытовой и промышленной электрической нагрузки в рабочие дни.

Суточный график нагрузки электроэнергетической системы.

Годовой график электрических нагрузок по продолжительности.

Суточные и годовые по продолжительности графики тепловых нагрузок.

График продолжительности стояния температур наружного воздуха.

Графики отопительной нагрузки, горячего водоснабжения.

Тема 3. Баланс мощности и энергии энергосистемы (2 час.)

Баланс активной мощности.

Баланс реактивной мощности.

Баланс электроэнергии энергосистем.

Тема 4. Основные положения технической термодинамики (2 час.)

Первый и второй законы термодинамики.

Основы теории теплообмена.

Тема 5. Циклы основных тепловых электрических станций (2 час.)

Типы электростанций. Паротурбинные и электрические станции (КЭС и ТЭЦ). Атомные электростанции (АЭС).

Тема 6. Системы безопасности на АЭС (2 час.)

Виды защиты. Охрана окружающей среды. Энергетический баланс и КПД АЭС.

Тема 7. Гидроэлектрические станции (2 час.)

Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую. Типы гидравлических электростанций (ГЭС). Гидротурбины. Энергия и мощность.

РАЗДЕЛ 2. НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА. (4 ЧАС.)

Тема 1. Виды энергоресурсов, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2 час.)

Энергия Солнца. Энергия ветра. Геотермальная энергия. Энергия приливов. Волновая энергия.

Тема 2. Электростанции, использующие возобновляемые источники энергии, компьютеров с использованием метода активного обучения «лекция-беседа» (2 час.)

Малые ГЭС. Солнечные, ветровые и геотермальные электростанции. Волновые и приливные электростанции.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (18 часов)

Занятие 1. Крупнейшие электростанции мира и оборудование распределительных устройств электростанций и подстанций (2 часа).

1. Общая информация.
2. Первые электростанции в мире, в Санкт-Петербурге, Москве, Владивостоке.
3. Первая в мире атомная электростанция.
4. Самые крупные АЭС планеты.
5. Приливные и волновые электростанции.
6. Гео ТЭС «Менделеевская» на о. Кунашир.
7. Геотермальная энергетика в России и мире.
8. Электротехническое оборудование станций и подстанций (видеоматериал).

Занятие 2. Технология производства электроэнергии на электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Тепловые конденсационные электростанции (КЭС):
2. Принципиальная технологическая схема паротурбинной электростанции (тепловая схема КЭС).
3. Основные системы электростанции.
4. Достоинства и недостатки КЭС.

Занятие 3. Технология производства электроэнергии и тепла на электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Теплофикационные электростанции (ТЭЦ) и их технические характеристики.
2. Типы энергетических установок на ТЭЦ (паротурбинные, газотурбинные, дизельные, парогазовые).
3. Принципиальная технологическая схема ТЭЦ (тепловая схема).
4. Достоинства и недостатки ТЭЦ.

Занятие 4. Выработка тепла на мини - ТЭЦ «Центральная» (2 часа).

1. Экскурсия на мини ТЭЦ о. Русский.

Занятие 5. Атомные электростанции с реактором типа ВВЭР, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Классификация атомных электростанций.
2. Классификация реакторов на АЭС.
3. Компоновка АЭС с реактором ВВЭР-1000.
4. Достоинства и недостатки реакторов ВВЭР.
5. Безопасность на АЭС России.
6. Причины аварии на АЭС Фукусима -1.

Занятие 6. Атомные электростанции с реакторами типа РБМК и БН, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Компоновка АЭС с реактором РБМК и БН.
2. Достоинства и недостатки реакторов РБМК и БН.
3. Безопасность на АЭС России.

4. Защита окружающей среды.
5. Воздействие АЭС на окружающую среду.
6. Уничтожение опасных отходов.
7. Причины аварии на Чернобыльской АЭС.
8. Примеры АЭС с реакторами РБМК и БН
9. Самые крупные аварии на АЭС планеты.

Занятие 7. Выработка электроэнергии на ГЭС, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Типы гидроэнергетических установок.
2. Крупнейшие ГЭС мира
3. Схема создания напора воды на Саяно-Шушенской ГЭС.
4. Гидротурбины на С-Ш ГЭС.
5. Строительство Саяно-Шушенской ГЭС
6. Причины аварии и восстановление Саяно-Шушенской ГЭС
7. Перспективы строительства ГЭС в Сибири

Занятие 8. Выработка электроэнергии на ГЭС Дальнего Востока, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Типы гидроэнергетических установок.
2. Схемы создания напора.
3. Классификация гидротурбин.
4. Технологические схемы ГЭС.
5. ГЭС Дальнего Востока.
6. Полный анализ Зейской и Бурейской ГЭС.
7. Перспективы строительства ГЭС на ДВ.

8. Достоинства и недостатки ГЭС.

Занятие 9. Гидроаккумулирующие электростанции, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Назначение ГАЭС.
2. Отличия ГАЭС от ГЭС.
3. Классификация ГАЭС.
4. Технологическая схема ГАЭС.
5. Схема создания напора воды на гидроаккумулирующей электростанции.
6. ГАЭС в мировой практике.
7. Загорская ГАЭС, Кубанская ГАЭС.
8. Перспективы строительства ГАЭС в России (Ленинградская, Загорская 2...)

Занятие 10. Выработка электроэнергии на приливной и геотермальной электростанциях, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Потенциал приливных электростанций в мире и в России.
2. Технология выработки электроэнергии.
3. Достоинства и недостатки приливных электростанций.
4. Потенциал геотермальных электростанций в мире и в России.
5. Технология выработки электроэнергии.
6. Геотермальная энергетика Исландии.
7. Достоинства и недостатки геотермальных электростанций.
8. Крупнейшие приливные и геотермальные электростанции мира и России.

Занятие 11. Использование солнечной энергии для выработки электроэнергии и тепла, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Использование солнечных коллекторов для теплоснабжения.
2. Использование энергии солнца для получения электроэнергии.
3. Расчёт солнечного излучения на наклонную поверхность.
4. Расчёт теплового КПД коллектора и среднемесячной производительности.

Занятие 12. Определение ресурсов ветровой энергии, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Методика расчёт валового ресурса (потенциала) ветровой энергии.
2. Методика расчёта технического ресурса (потенциала) ветровой энергии.
3. Экономическая эффективность ветроэнергетических установок.
4. Расчёт экономического ресурса (потенциала) ветроэнергетических установок.

Занятие 13. Котельные установки, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Котлы паровое и водогрейные.
2. Технологическая схема котельной установки
3. Назначение и классификация котлоагрегатов
4. Основные виды котельных агрегатов (энергетически паровые, водогрейные).

5. Основные элементы котельного агрегата (испарительные поверхности котла, пароперегреватели, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели, тяго-дутьевые устройства).

6. Тепловой баланс парового котла.

Занятие 14. Паровые турбины ТЭС, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Классификация и основные конструкции турбин
2. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках
3. Работа и КПД ступени
4. Потери энергии и КПД турбин.

Занятие 15. Теплофикация и централизованное теплоснабжение, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Основы теории теплообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, лучистый теплообмен, теплопередача).
2. Системы теплоснабжения
 - 2.1. Классификация систем теплоснабжения.
 - 2.2. Тепловые системы источников тепла.
 - 2.3. Энергетическая эффективность теплофикации.
 - 2.4. Районные и промышленные отопительные котельные.
 - 2.5. Основное теплофикационное оборудование.
 - 2.6. Центральные тепловые пункты (ЦТП).
3. Недостатки централизованного теплоснабжения.

Занятие 16. Нагнетательные машины электрических станций, с использованием интерактивного метода - Семинар – презентация - развернутая беседа с обсуждением доклада» (1 час.)

1. Виды и классификация нагнетателей.
2. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин.
- 3 Работа центробежного насоса в системе
4. Основные энергетические насосы ТЭС.
5. Центробежные вентиляторы.
- 6 Поршневые компрессоры.
7. Тепловой насос.

Самостоятельная работа (36 часа)

Раздел 1. Традиционная энергетика (27 часов)

1. Подготовка к блиц-опросу на лекции.
2. Подготовка к тестированию.
3. Подготовка сообщения с видеоматериалом.

Раздел 2. Нетрадиционная энергетика (9 часа)

1. Подготовка к блиц-опросу на лекции.
2. Подготовка к тестированию.
3. Подготовка сообщения с видеоматериалом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергетические системы» включает в себя:

- характеристику заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

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

Самостоятельная работа студента над лекцией

Прослушанный материал лекции студент должен проработать. Насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Опыт показывает, что только многократная, планомерная и целенаправленная обработка лекционного материала обеспечивает его надежное закрепление в долговременной памяти человека. Предсессионный шторм непродуктивен, материал запоминается ненадолго. Необходим систематический труд в течение всего семестра. Повторение нужно разнообразить. При первом повторении изучаются все параграфы и абзацы, при втором, возможно, будет достаточно рассмотреть только отдельные параграфы, а в дальнейшем лишь тему лекции.

Темы вариантов для самостоятельной работы студентов

Варианты заданий по самостоятельной работе студентов представляют из себя перечень тем практических занятий по дисциплине, приведенные в разделе X.

Подготовка презентации и доклада

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX и пр. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки 7 презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Предлагается последовательность работы над презентацией:

1. Четко сформулировать цель презентации.

2. Собрать весь материал для содержательной части презентации и выстроить логическую цепочку представления.
3. Выделить важные моменты в содержании текста и выделить их.
4. Распределить слайды по содержанию доклада.
5. Подобрать дизайн и форматировать слайды.
6. Проверить визуальное восприятие презентации (это могут быть иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы).

Презентация является иллюстрацией, дополнением к докладу, текст всегда первичен. Главное требование к презентации — наглядность. От того, насколько просто и доступно вы представите результат своей работы, зависит больше половины успеха.

Презентация должна идти синхронно с текстом доклада. Речь докладчика должна пояснять иллюстрации, представленные в презентации. А презентация, в свою очередь, должна содержать тот наглядный материал, который невозможно выразить словами (схемы, таблицы, графики, фотографии и так далее).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Рекомендации к написанию доклада:

1. Составить тезисы доклада, чтобы последующий тезис продолжал мысль предыдущего. Повествование должно быть логичным.
 2. Доклад должен содержать Разделы: введение, основная часть и выводы (заключение).
 3. Постарайтесь сложные понятия в докладе объяснить простыми словами, понятными аудитории. Главные моменты выделяйте интонацией.
 4. Темп доклада должен быть доступен для восприятия аудиторией.
- Произносите слова чётко и ясно.

Структура выступления.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Критерии оценки самостоятельной работы студента

Оценка самостоятельной работы студента заключается в оценке подготовленного студентом доклада и его презентации. Критерии приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии оценки презентации доклада

Оценка	10 баллов (неудовлетворительно)	16 баллов (удовлетворительно)	20 баллов (хорошо)	26 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы

Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Таблица 6 – Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Традиционная энергетика: КЭС, ТЭЦ	ОПК-3	Знает достижения науки и техники в области традиционных электростанций; инновационные процессы в области традиционных электростанций; теоретические основы социального взаимодействия	3,4,5,6 недели – сообщения с презентацией и видеофильмом на практическом занятии (УО-3);	Экзамен. Вопросы 1-21 перечня типовых вопросов на зачёт с оценкой.

			<p>Умеет воспринимать и использовать достижения науки и техники в области развития технологий на традиционных электростанциях</p> <p>Умеет представлять инновационные идеи при составлении доклада и презентации и излагать публично; реализовывать свою роль в команде; создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду;</p>	<p>7 неделя- экскурсия на мини ТЭЦ «Центральная» (ПР-6);</p>	
			<p>Владеет способностью анализировать и систематизировать достижения науки техники в области традиционной энергетики;</p> <p>Владеет навыками грамотного изложения инновационных идей в области традиционной энергетики на русском языке; навыками работы в команде; навыками постановки цели в условиях</p>	<p>8 неделя – тестирование (ПР-1);</p>	

			командой работы;		
2	Раздел 2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: АЭС, ГЭС, ГАЭС, приливные, геотермальные, солнечные, ветровые.	ОПК-3	<p>Знает достижения науки и техники в области нетрадиционной энергетики; Знает инновационные процессы в области нетрадиционных электростанций; общие формы организации деятельности коллектива; психологию межличностных отношений в группах разного возраста;</p> <p>Умеет применять основные законы химии и понимание химических процессов при решении профессиональных задач; Владеет навыками реализации профессиональных задач с учётом знаний химических законов и процессов</p>	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 недели – сообщения с презентацией и видеofilmом на практическом занятии (УО-3); 15 неделя – тестирование (ПР-1);	Экзамен Вопросы 22—52 перечня типовых вопросов на зачёт с оценкой.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Полищук, В. И. Общая энергетика : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1039242. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1863387>

2. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/17709. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1171050>

3. Сибикин, Ю. Д. Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 247 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1862890. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1862890>

Дополнительная литература

1. Общая энергетика: учеб. пособие. ч. 1/ В.Н.Старовойтов, В.Н. Лифанов; Дальневосточ. федерал. ун-т. - Владивосток: Издат. дом Дальневосточ. федерал. ун-та, 2012.- 99 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679352&theme=FEFU>

2. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : учебное пособие / А. да Роза ; пер. с англ. : Д. О. Лазарев и др.; Долгопрудный Москва: Интеллект МЭИ, 2010. – 703 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663910&theme=FEFU>

3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / В. В. Денисов, В. В. Гутенев, И. А. Денисова и др. ; под ред. В. В. Денисова. Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 2015. – 318 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:783543&theme=FEFU>

4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.- М.: Минэнерго России, 2009.- 144 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4283>

5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие, Москва: КноРус, 2012. – 228 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:698098&theme=FEFU>

6. Быстрицкий Г.Ф., Основы энергетики : учебник для вузов, Москва: КноРус, 2013. – 350 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694166&theme=FEFU>

7. Пасечник Л.Л., Попович А.С. Энергетика: реальность и перспективы. – Киев.: Наукова думка,1986. – 134 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326074&theme=FEFU>

8. 80 лет развития энергетики. От плана ГОЭЛРО к реструктуризации РАО «ЕЭС России». Под общ. ред. А.Б.Чубайса. – М.: АО «Информэнерго», 2000. – 528 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:361431&theme=FEFU>

9. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России: справочник / Васильев Ю.С., Безруких П.П. , Елистратов В.В., Сидоренко Г.И. 2008. – 250 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50590

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. КонсультантПлюс : официальный сайт. – Москва, 1997. – URL: <https://www.consultant.ru> – Текст: электронный.

2. Министерство энергетики РФ : официальный сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://www.minenergo.gov.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
3. Россети ФСК ЕЭС : официальный сайт. – Москва, 2007. – URL: <http://www.fsk-ees.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
4. ПАО РусГидро : официальный сайт. – Москва, 2006. – URL: <http://www.rushydro.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
5. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2005. – URL: <https://www.elibrary.ru>. – Текст. Изображение : электронные.
6. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ : [сайт]. – Москва, 2011. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Текст: электронный.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Научная электронная библиотека
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека «Консультант студента».
4. Электронно-библиотечная система
5. Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам».
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.
7. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint и т.д.)
8. Microsoft Visual Studio.
9. Microsoft Office Visio .
10. Microsoft Office Word
11. Графический редактор

12. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФО, включая ЭБС ДВФУ.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «Энергетические системы» отводится 36 часов аудиторных занятий и 36 часов самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и учащихся. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

- **лекции** (рассмотрение теоретического материала) с использованием мультимедийных технологий (презентации), диалог с аудиторией, устные блиц-опросы в начале лекции ориентированы на обобщение и определение взаимосвязи лекционного материала;

- **практические занятия** проводятся на основе совмещения коллективного и индивидуального обучения. На первых двух практических занятиях преподаватель дает обзорную информацию по значимым событиям в энергетике в мировых масштабах, сопровождая текст показом слайдов и видеofilьмов.

Все следующие практические занятия готовят и проводят сами студенты (группами по два-три человека) по темам, которые они выбрали. Преподаватель заранее дает план практического занятия, по которому студенты готовят сообщения, слайды и видеofilьмы.

Такая форма практического занятия способствует развитию навыков у студентов работы в коллективе; творческого восприятия и использования

достижений науки и техники в профессиональной сфере; способности понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях;

-самостоятельная работа складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами из интернета, а также проработка конспектов лекций;

- написание докладов, подготовка презентаций, содержащих графики, таблицы, схемы;

- тестовый самоконтроль текущих знаний;

- подготовка к экзамену непосредственно перед ним. Подготовка к лекционным и практическим занятиям включает в себя доработку конспекта лекции, ознакомление с рекомендованной преподавателем литературой, отработку вопросов, рекомендованных к рассмотрению на практическом занятии, подготовку реферативного или фиксированного доклада.

Рекомендации по работе с литературой:

- чтение текста учебника, первоисточника, дополнительной литературы;

- составление плана текста;

- конспектирование текста;

- составление библиографии;

- работа со справочниками;

- ознакомление с нормативными документами;

- составление списка основных проблем.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы, нормативных материалов, рекомендованных преподавателем.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании конспекта. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Работа на лекции

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачёту)

Каждый учебный семестр заканчивается зачетно-экзаменационной сессией. Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии, сдача зачетов и экзаменов является также самостоятельной работой студента. Основное в

подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Только тот студент успевает, кто хорошо усвоил учебный материал. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал. Все это зачастую невозможно сделать из-за нехватки времени. Для такого студента подготовка к зачету или экзамену будет трудным, а иногда и непосильным делом, а конечный результат - возможное отчисление из учебного заведения

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия по дисциплине «Энергетические системы» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям (таблица 7);
- методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины;
- перечень типовых экзаменационных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на экзамене (таблица 8);
- примеры тестовых заданий;
- критерии оценки выполнения тестирования.

Таблица 7 – Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>Фундаментальные законы и устройство основных электротехнических устройств, их действия и применении. Базовые знания для усвоения фундаментальных и прикладных знаний.</p>	<p>Владение проводить наблюдения, выдвигать гипотезы и строить модели, практически использовать полученные знания, осмысливает и формирует решения в области электроэнергетики</p>	<p>Способность использовать интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по электротехнике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>Находить различия и достоинства и недостатки различных электростанций</p>	<p>Перечислить отличия современных типов электростанций традиционной энергетики; типичные конфигурации СЭС и ВЭС мультимегаваттного масштаба</p>	<p>Способность пояснить различие между основным оборудованием ТЭС, ГТЭС, АЭС, ГЭС, ГАЭС; автономными, сетевыми и гибридными установками СЭС и ВЭС</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>способностью анализировать и систематизировать достижения науки и техники в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда в</p>	<p>Информацией о мировых запасах первичных ресурсов (уголь, нефть, газ); перспективах развития традиционной и нетрадиционной энергетики.</p>	<p>Статистикой о выработке электроэнергии на различных типах электростанций в мировой практике и в России.</p>

		области электроэнергетики		
--	--	------------------------------	--	--

Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка уровня освоения дисциплины «Энергетические системы» осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и активность на занятиях);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование по разделам теоретического материала);
- результаты самостоятельной работы (выступление с сообщением и видеоматериалом).

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

В случае, если студент не набирает баллов на положительную оценку, то он может участвовать в **экзамене** по этой дисциплине.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, вопросы подбираются из различных разделов и тем, изучаемых в семестре. Время подготовки к ответу на экзамене составляет 30-40 минут. При ответе на

вопросы билета студент должен продемонстрировать знание теоретического материала и умение применить эти знания на практике.

Изложение материала должно быть четким, кратким и аргументированным. Ответ на экзамене оценивается максимально в 20 баллов, которые суммируются с накопленными баллами в течение семестра.

Суммарные баллы переводятся в традиционные «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Энергетические системы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Энергетические системы» проводится в форме контрольных мероприятий (представление индивидуального домашнего задания в виде сообщения с видеоматериалом, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация

студентов по дисциплине «Общая энергетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Энергетические системы» предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме.

В экзаменационном билете предлагаются вопросы из разных разделов дисциплины.

Перечень типовых экзаменационных вопросов

1. Что такое электроэнергетическая система.
2. Классификация промышленных электростанций.
3. Структурная схема ТЭС и назначение её элементов.
4. Тепловая схема ТЭС.
5. Тепловой баланс ТЭС.
6. Парогенератор ТЭС. Назначение, типы, структурная схема, КПД.
7. Параметры пара на ТЭС.
8. Технологическая схема и принцип работы КЭС.
9. Технологический процесс производства электроэнергии на ТЭС.

Компоновка современных ТЭС.

10. Основные направления в развитии ТЭС. Экология ТЭС.
11. Назначение и принцип работы конденсаторов на ТЭС.
12. Назначение и принцип работы деаэраторов.
13. Регенеративный подогрев воды на ТЭС.
14. Подогрев воздуха перед подачей в паровой котел.
15. Подготовка питательной воды на ТЭС.
16. Энергетический баланс на КЭС и ТЭЦ.
17. Закон сохранения и превращения энергии.
18. Шлакозолоудаление на ТЭС.

19. Влияние ТЭС на биосферу.
20. Технологическая схема и принцип работы ТЭЦ.
21. Проблемы и перспективы развития ТЭС.
22. Типы АЭС.
23. Технологическая одноконтурная схема АЭС и принцип работы.
24. Технологическая двухконтурная схема АЭС и принцип работы.
25. Технологическая трехконтурная схема АЭС и принцип работы.
26. Типы атомных реакторов.
27. Системы безопасности АЭС.
28. Системы защит на АЭС.
29. Влияние АЭС на биосферу.
30. Принцип работы термоядерных электростанций.
31. Проблемы и перспективы развития термоядерной энергетики.
32. Принципиальное отличие АЭС от ТЭС. Структурная схема АЭС.

КПД АЭС.

33. Устройство и работа ядерного реактора.
34. 39. Основные типы атомных реакторов.
35. Тепловые схемы АЭС.
36. Надёжность и экология современных АЭС. Основные направления в развитии АЭС.
37. Проблемы и перспективы развития ГЭС.
38. Виды ГЭС.
39. Технологическая схема и принцип работы ГЭС.
40. Регулирование речного стока.
41. Судопропускные, рыбопропускные и т.д. устройства.
42. Технологическая схема и принцип работы ГАЭС.
43. Малая гидроэнергетика. Особенности и назначение.
44. Влияние гидроэнергетики на биосферу.
45. Схемы использования гидроэнергии: плотинная, деривационная, плотинно – деривационная.

46. Гидравлические турбины (отличие от паровых и газовых).
47. Гидрогенераторы (конструктивное отличие от турбогенераторов).
48. Гидроаккумулирующие электростанции – ГАЭС. Принцип работы ГАЭС.
49. Особенности использования гидроэнергии.
50. Два класса солнечных энергетических установок.
51. Классификация ветроэнергетических установок.
52. Возобновляемые источники энергии.
53. Паровые котлы. Виды и принцип работы.
54. Паровые турбины. Виды и принцип работы.
55. Процесс преобразования энергии в тепловых двигателях.
56. Первое и второе начала термодинамики.
57. Элементы термодинамики.
58. Трёхфазные генератор, трансформатор и электродвигатель.
59. Паровая турбина. Устройство. Разработки Лавалья и Парсонса.
60. Многоцилиндровые турбины.
61. КПД идеальной турбины.
62. Конденсационные и теплофикационные паровые турбины.

Таблица 8 – Критерии выставления оценки студенту на зачёте с оценкой по дисциплине

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	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 материалы монографической и нормативной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76-85	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	<i>«неудовлетворительно»</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.

Примеры тестовых заданий

Вопрос 1. Электростанции какого типа обладают большей маневренностью и мобильностью.

1. ТЭС, АЭС.
2. ТЭЦ, КЭС.
3. ГЭС, ГАЭС.
4. ПЭС, ГеоТЭС.

Вопрос 2. Какая система теплоснабжения обеспечивает теплом кампус ДВФУ.

1. Децентрализованная.
2. Централизованная.
3. Районная.
4. Групповая.

Вопрос 3. Какой теплоноситель используется в системе отопления ДВФУ.

1. Водяной пар.

2. Вода.
3. Газ.

Вопрос 4. Какой вид энергии вырабатывается в районной котельной.

1. Электрическая.
2. Тепловая.
3. Электрическая и тепловая.

Вопрос 5. Какой вид энергии вырабатывается на ТЭЦ.

1. Электрическая.
2. Тепловая.
3. Электрическая и тепловая.

Вопрос 6. С какой целью в котельной проводится умягчение воды.

1. Улучшает вкусовые качества воды.
2. Насыщает воду озоном.
3. Устраняет интенсивное образование накипи.
4. Для предотвращения коррозии.

Вопрос 7. Назначение деаэратора на ТЭС.

1. Подогрев питательной воды паром.
2. Удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
3. Подогрев питательной воды паром, удаление из питательной воды кислорода и углекислого газа.
4. Фильтрация питательной воды.

Вопрос 8. Что такое маневренность электростанции?

1. Меньший расход первичного топлива.
2. Лёгкое управление выработкой электроэнергии.
3. Высокий к.п.д.
4. Наименьшие собственные нужды.

Вопрос 9. Электростанции какого типа производят до 70 % электроэнергии?

1. Тепловые электростанции.
2. Гидроэлектростанции.
3. Атомные электростанции.
4. Приливные электростанции.

Вопрос 10. Невозобновляемые первичные ресурсы.

1. Уголь, нефть, энергия ветра.
2. Энергия ветра, Солнца, приливов.
3. Уголь, нефть, газ, торф, уран.
4. Энергия ветра, Солнца, газ, торф, уран.

Вопрос 11. Назначение парогенератора на тепловой станции.

1. Выработка пара.
2. Расширение пара.
3. Охлаждение пара.
4. Смешивание пара.

Вопрос 12. На каких тепловых электростанциях производится только электрическая энергия.

1. ТЭЦ.
2. КЭС.
3. ГЭС.
4. ВЭС.

Вопрос 13. Какой по структуре первичных ресурсов предполагается энергетика России в будущем.

1. Газово-угольной.
2. Газово-нефтяной.
3. Угольно-атомной.
4. Угольно-газовой.

Вопрос 14. В состав котла тепловой электрической станции входят:

1. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, тепловая изоляция.
2. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, деаэратор.
3. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, гидротурбина.
4. Топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, каркас, вагоноопрокидыватель.

Вопрос 15. Какого типа электростанции строят по возможности ближе к местам добычи топлива.

1. Гидроэлектростанции.
2. Атомные.
3. Теплоэлектроцентраль.

4. Конденсационные.

Критерии оценки выполнения тестирования

Цель тестов – определение уровня усвоения студентами знаний по общим вопросам энергетики в соответствии с учебной программой при проведении промежуточной аттестации.

Содержание тестов. В соответствии с учебной рабочей программой тесты соответствуют разделам дисциплины «Тенденции мировой энергетики»:

1. Традиционная энергетика.
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
3. Основное оборудование электростанций.

Структура тестов. В каждом из указанных разделов выделяется по несколько тем, в соответствии с которыми формируются тесты. К каждому вопросу дается по четыре ответа, один из которых может быть правильным или, наоборот, три вопроса могут быть верными и только один неправильный.

Условия применения. Для проверки знаний для промежуточной аттестации студент получает 10 вопросов. В итоге студент может набрать 10 баллов. Билеты формируются из вопросов по всем пройденным разделам курса. Проверка знаний на экзамене по этим билетам не производится.

Для ответа на все вопросы студенту предоставляется 20-25 минут.