

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 19.06.2026 21:08:41

Уникальный программный ключ:

23E0K5AR5QJ1N5C8VYU740F

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энергетика»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<u>Электроснабжение</u> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Год начала обучения	2026

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Карчин Виктор Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Общая энергетика» являются:

Формирование знаний о видах природных источников энергии и способах преобразования их в электрическую и тепловую энергию.

Задачами освоения дисциплины «Общая энергетика» являются:

Освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергии на базе возобновляемых и невозобновляемых источников энергии.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16.147

Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.019 «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов С/03.6

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		<p>Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими</p> <p>D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников</p> <p>D/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей</p>
<p>20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)</p>	<p>Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, б</p>	<p>Е/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению</p> <p>Е/02.6 Организация деятельности сменного персонала</p>

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая и практическая	ОПК-4 Способен использовать	ОПК-4.1 Использует основные понятия и законы	<i>на уровне знаний:</i> знать виды и основные

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
подготовка	методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p>	<p>характеристики энергетических ресурсов, виды топлива <i>на уровне умений:</i> уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. <i>на уровне навыков:</i> владеть законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p>
		<p>ОПК-4.2 Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. <i>на уровне умений:</i> уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. <i>на уровне навыков:</i> владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p>
		<p>ОПК-4.3 Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		экспериментальных методов исследования.	<p>расчетов.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>
Теоретическая и практическая подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии.</p>
		ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов.</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.25 «Общая энергетика» реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть) Блока 1 программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 5 семестре.

Дисциплина «Общая энергетика» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4, ОПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Общая энергетика» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Введение в специальность», «Проектная деятельность» и является предшествующей для изучения дисциплин: «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)», «Производственная практика: проектная практика», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной и заочной формам обучения является экзамен в 3-м семестре.

3. Объем дисциплины очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	65	65
<i>Лекции</i>	32	32
<i>Лабораторные занятия</i>	32	32
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	79	79
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	13	13
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	158	158
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-9 часов	Экзамен-9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторны е занятия	семинары и практически е занятия		
Тема 1. Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация.	4	4	-	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2. Способы теплообмена. Законы теплопередачи.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 3. Теория подобия и моделирования при проведении	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2

теплотехнических расчетов.					ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 4. Понятие термодинамической системы. Три закона термодинамики.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 5. Характеристика идеальных термодинамических процессов.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 6. Цикл Карно. КПД цикла Карно.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 7. Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 8. Термодинамический цикл конденсационных электростанций. КПД КЭС.	4	4	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Консультации	1			-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Контроль (экзамен)	-			36	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
ИТОГО	65			79	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа		семинары и практические занятия	самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия			
Тема 1. Основные	2	2	-	9	ОПК-4.1

энергетические ресурсы. Топливо, его классификация. Способы теплообмена. Законы теплопередачи.					ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 2. Понятие термодинамической системы. Три закона термодинамики. Характеристика идеальных термодинамических процессов.	1	1	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 3. Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций. Термодинамический цикл конденсационных электростанций. Теплофикационные электростанции.	2	2	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Тема 4. Устройство, принцип действия, термодинамические циклы газотурбинных установок. Устройство, принцип действия, термодинамические циклы парогазовых установок. Типы, устройство, принцип действия и основные характеристики ГЭС и ГАЭС. Деривационные и плотинные электростанции, типы используемых турбин.	1	1	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Консультации		1		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
Контроль (экзамен)			-	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
ИТОГО		13		158	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация.

Основные энергетические ресурсы.

Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив.

Условное топливо.

Тема 2. Способы теплообмена. Законы теплопередачи.

Основные положения теории подобия процессов конвективного теплообмена.

Определяемые критерии конвективного теплообмена.

Определяющие критерии конвективного теплообмена.

Теплообмен теплопроводностью. Закон Фурье.

Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана.

Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана.

Тема 3. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов.

Каковы основные принципы теории подобия и как они применяются для упрощения теплотехнических расчетов в инженерной практике?

Размерные числа (безразмерные параметры), и их использование для сопоставления различных теплотехнических процессов в моделировании.

Преимущества и ограничения использования моделей в теплотехнических расчетах, включая физические, математические и численные модели.

Методы масштабирования для создания лабораторных и натурных моделей теплотехнических систем.

Примеры применения теории подобия и моделирования в конкретных теплотехнических задачах, расчет теплообменников, систем отопления или вентиляции.

Тема 4. Понятие термодинамической системы. Три закона термодинамики.

Термодинамическая система, виды термодинамических систем.

Основные параметры, характеризующие состояние термодинамической системы.

Первый закон термодинамики, и как он применяется для анализа процессов, происходящих в термодинамических системах.

Основные положения второго закона термодинамики.

Третий закон термодинамики.

Практические применения законов термодинамики в инженерии и науке.

Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл.

Тема 5. Характеристика идеальных термодинамических процессов.

Характеристика идеальных термодинамических процессов.

Изобарный процесс.

Изохорный процесс.

Изотермический процесс.

Адиабатный процесс.

Тема 6. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

Основные этапы цикла Карно.

Идеальный тепловой двигатель по циклу Карно, основные характеристики.

Расчет КПД цикла Карно, факторы влияют на его величину.

Тема 7. Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.

Классификация электрических станций по виду используемой природной энергии.

Классификация электрических станций по виду отпускаемой энергии.

Классификация электрических станций по виду теплового двигателя

Классификация электрических станций по назначению

Тема 8. Термодинамический цикл конденсационных электростанций.

КПД КЭС.

Основные этапы термодинамического цикла конденсационной электростанции и их влияние на общую эффективность цикла.

Коэффициент полезного действия (КПД) конденсационной электростанции и факторы влияющие на его величину.

Влияние рабочих тел на эффективность и производительность конденсационной электростанции.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 79 часов по очной форме обучения, 158 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение

домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация.	1. Основные виды энергии существующие в природе, и как они классифицируются по источникам и способам их получения. 2. Ключевые характеристики и различия между ископаемыми и возобновляемыми источниками топлива. 3. Классификация топлива по его физическим и химическим свойствам, и какие категории существуют в зависимости от агрегатного состояния. 4. Факторы при выборе топлива для энергетических установок, и как классификация топлива влияет на	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	экологические и экономические аспекты его использования.	
Тема 2. Способы теплообмена. Законы теплопередачи.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные способы теплообмена. Различие по принципу передачи тепловой энергии (кондукция, конвекция, излучение). 2. Применение законов теплопередачи для расчета теплового потока в различных материалах. 3. Влияние температуры и физических свойств материалов на эффективность теплообмена в системах отопления и охлаждения. 4. Основные принципы и методы, увеличения эффективности теплообмена в теплообменниках и других теплообменных устройствах. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теория подобия в контексте теплотехнических расчетов, и какие основные параметры используются для создания моделей. 2. Главные типы аналогий, используемых в теории подобия (гидродинамическая, термическая, механическая), и как они помогают в моделировании теплопередачи. 3. Масштабирование физических процессов в теплотехнике, и какие требования предъявляются к моделям для обеспечения их достоверности и точности. 4. Теоретические модели в прогнозировании теплообмена в различных инженерных системах, и какие примеры успешного применения моделирования можно привести в области теплоэнергетики. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Понятие термодинамической системы. Три закона термодинамики.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные компоненты термодинамической системы определяющие ее границы, и как можно классифицировать системы по их взаимодействиям с окружающей средой. 2. Закрытая, открытая и изолированная термодинамическая система, и в чем заключаются основные различия между этими типами систем. 3. Ключевые состояния термодинамической системы, и какие параметры (такие как температура, давление и объем) являются основными для их описания. 4. Законы термодинамики (первый, второй и третий) применяемые к термодинамическим системам, и каким образом они влияют на процессы преобразования энергии внутри системы. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Характеристика идеальных термодинамических процессов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Идеальный термодинамический процесс, и каковы основные характеристики, позволяющие классифицировать процесс как идеальный (например, адиабатический, изотермический, изохорный и изобарный). 2. Принцип Клапейрона-Менделеева для описания идеальных газов и их поведения в различных термодинамических процессах. 3. Разница между реальными и идеальными термодинамическими процессами, и какие предположения делают для упрощения анализа идеальных процессов. 4. Закон сохранения энергии и закон термодинамического равновесия, и как они влияют на расчет работы и изменения внутренней энергии 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	системы.	
Тема 6. Цикл Карно. КПД цикла Карно.	1. Принцип работы двигателя Карно. 2. Холодильный коэффициент. 3. Тепловой насос. 4. Циклический термодинамический процесс.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.	1. Отличия между центральными и распределенными электрическими станциями с точки зрения их назначения, расположения и масштаба производства электроэнергии. 2. Факторы учитываются при классификации электрических станций по их технологии генерации электроэнергии и примеры когенерационных и комбинированных циклов. 3. Экологические и экономические аспекты классификации электрических станций.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Термодинамический цикл конденсационных электростанций. КПД КЭС.	1. Роль теплообменников в термодинамическом цикле конденсационной электростанции. 2. Современные технологии и подходы для повышения КПД конденсационных электростанций, их влияние на экологическую устойчивость.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация.	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, экзамен
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен
2.	Способы теплообмена.	ОПК- 4. Способен	ОПК-4.1. Использует	Устный опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	Законы теплопередачи.	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и суть электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	тестирование, экзамен
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен
3.	Теория подобия и	ОПК- 4. Способен использовать	ОПК-4.1. Использует основные понятия и	Устный опрос, тестирование,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	моделирования при проведении теплотехнических расчетов.	методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	экзамен
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен
4.	Понятие термодинамической системы. Три закона	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники;	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	термодинамики.	<p>моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>теорию цепей и суть электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	
		<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.</p>	<p>Устный опрос, тестирование, экзамен</p>
5.	Характеристика идеальных термодинамических процессов.	<p>ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования</p>	<p>ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и</p>	<p>Устный опрос, тестирование, экзамен</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		электрических цепей и электрических машин	<p>сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p> <p>ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин.</p> <p>ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии.</p> <p>ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.</p> <p>ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.</p>	Устный опрос, тестирование, экзамен
6.	Цикл Карно. КПД цикла Карно.	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		цепей и электрических машин	электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен
7.	Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и суть электромагнитных	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		электрических машин	явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен
8.	Термодинамический цикл конденсационных электростанций. КПД КЭС.	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и суть электромагнитных явлений; принципы,	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		машин	используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
		ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	Устный опрос, тестирование, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости,

промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Общая энергетика» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-4, ОПК-6.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Проектная деятельность».

Формирования компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплины «Введение в специальность», «Проектная деятельность».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин: «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)», «Производственная практика: проектная практика», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4, ОПК-6 определяется в период подготовки к Государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-4, ОПК-6 при изучении дисциплины «Общая энергетика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация.	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные энергетические ресурсы. 2. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. 3. Условное топливо. 4. Основные виды энергии существующие в природе, и как они классифицируются по источникам и способам их получения. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Ключевые характеристики и различия между ископаемыми и возобновляемыми источниками топлива. 6. Классификация топлива по его физическим и химическим свойствам, и какие категории существуют в зависимости от агрегатного состояния. 7. Факторы при выборе топлива для энергетических установок, и как классификация топлива влияет на экологические и экономические аспекты его использования.
Тема 2. Способы теплообмена. Законы теплопередачи.	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения теории подобия процессов конвективного теплообмена. 2. Определяемые критерии конвективного теплообмена. 3. Определяющие критерии конвективного теплообмена. 4. Теплообмен теплопроводностью. Закон Фурье. 5. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана. 7. Основные способы теплообмена. Различие по принципу передачи тепловой энергии (кондукция, конвекция, излучение). 8. Применение законов теплопередачи для расчета теплового потока в различных материалах. 9. Влияние температуры и физических свойств материалов на эффективность теплообмена в системах отопления и охлаждения. 10. Основные принципы и методы, увеличения эффективности теплообмена в теплообменниках и других теплообменных устройствах.
Тема 3. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов.	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные принципы теории подобия и как они применяются для упрощения теплотехнических расчетов в инженерной практике? 2. Размерные числа (безразмерные параметры), и их использование для сопоставления различных теплотехнических процессов в моделировании. 3. Преимущества и ограничения использования моделей в теплотехнических расчетах, включая физические, математические и численные модели. 4. Методы масштабирования для создания лабораторных и натуральных моделей теплотехнических систем. 5. Примеры применения теории подобия и моделирования в конкретных теплотехнических задачах, расчет теплообменников, систем отопления или вентиляции. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Теория подобия в контексте теплотехнических расчетов, и какие основные параметры используются для создания моделей. 7. Главные типы аналогий, используемых в теории подобия (гидродинамическая, термическая, механическая), и как они помогают в моделировании теплопередачи. 8. Масштабирование физических процессов в теплотехнике, и какие требования предъявляются к моделям для обеспечения их достоверности

	<p>и точности.</p> <p>9. Теоретические модели в прогнозировании теплообмена в различных инженерных системах, и какие примеры успешного применения моделирования можно привести в области теплоэнергетики.</p>
<p>Тема 4. Понятие термодинамической системы. Три закона термодинамики.</p>	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамическая система, виды термодинамических систем. 2. Основные параметры, характеризующие состояние термодинамической системы. 3. Первый закон термодинамики, и как он применяется для анализа процессов, происходящих в термодинамических системах. 4. Основные положения второго закона термодинамики. 5. Третий закон термодинамики. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Практические применения законов термодинамики в инженерии и науке. 7. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. 8. Основные компоненты термодинамической системы определяющие ее границы, и как можно классифицировать системы по их взаимодействиям с окружающей средой. 9. Закрытая, открытая и изолированная термодинамическая система, и в чем заключаются основные различия между этими типами систем. 10. Ключевые состояния термодинамической системы, и какие параметры (такие как температура, давление и объем) являются основными для их описания.
<p>Тема 5. Характеристика идеальных термодинамических процессов.</p>	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика идеальных термодинамических процессов. 2. Изобарный процесс. 3. Изохорный процесс. 4. Изотермический процесс. 5. Адиабатный процесс. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Идеальный термодинамический процесс, и каковы основные характеристики, позволяющие классифицировать процесс как идеальный (например, адиабатический, изотермический, изохорный и изобарный). 7. Принцип Клапейрона-Менделеева для описания идеальных газов и их поведения в различных термодинамических процессах. 8. Разница между реальными и идеальными термодинамическими процессами, и какие предположения делают для упрощения анализа идеальных процессов. 9. Закон сохранения энергии и закон термодинамического равновесия, и как они влияют на расчет работы и изменения внутренней энергии системы.
<p>Тема 6. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p>	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы цикла Карно. 2. Идеальный тепловой двигатель по циклу Карно, основные характеристики. 3. Расчет КПД цикла Карно, факторы влияют на его величину. 4. Принцип работы двигателя Карно. <p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Холодильный коэффициент. 6. Тепловой насос. 7. Циклический термодинамический процесс.
<p>Тема 7. Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.</p>	<p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация электрических станций по виду используемой природной энергии. 2. Классификация электрических станций по виду отпускаемой энергии. 3. Классификация электрических станций по виду теплового двигателя

	<p>4. Классификация электрических станций по назначению ОПК-6</p> <p>5. Отличия между центральными и распределенными электрическими станциями с точки зрения их назначения, расположения и масштаба производства электроэнергии.</p> <p>6. Факторы учитываются при классификации электрических станций по их технологии генерации электроэнергии и примеры когенерационных и комбинированных циклов.</p> <p>7. Экологические и экономические аспекты классификации электрических станций.</p>
<p>Тема 8. Термодинамический цикл конденсационных электростанций. КПД КЭС.</p>	<p>ОПК-4</p> <p>1. Основные этапы термодинамического цикла конденсационной электростанции и их влияние на общую эффективность цикла.</p> <p>2. Коэффициент полезного действия (КПД) конденсационной электростанции и факторы влияющие на его величину.</p> <p>3. Влияние рабочих тел на эффективность и производительность конденсационной электростанции.</p> <p>ОПК-6</p> <p>4. Роль теплообменников в термодинамическом цикле конденсационной электростанции.</p> <p>5. Современные технологии и подходы для повышения КПД конденсационных электростанций, их влияние на экологическую устойчивость.</p>

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-4

1. Как задается химический состав топлива (напр., угля, бензина, мазута, ...)?

1. массой,
2. объемом,
3. в процентах от массы,
4. химической формулой,
5. массой или химической формулой.

2. Водяной пар может быть влажным, сухим, перегретым. Какое из этих состояний пара является двухфазным?

1. влажный,
2. сухой и перегретый,
3. сухой,

4. влажный и перегретый.

5. перегретый,

3. Каково назначение компрессора?

1. для получения низких температур,
2. для получения сжатых газов,
3. для преобразования тепловой энергии в механическую,
4. для преобразования температуры в давление,
5. для получения сжиженных газов.

4. На что влияет объем вредного пространства в поршневом компрессоре?

1. на давление нагнетания,
2. на работу привода компрессора,
3. на давление всасывания,
4. на производительность компрессора,
5. на давление нагнетания и всасывания.

5. Что понимается под внутренней энергией рабочего тела газа или пара?

1. колебательное движение атомов в молекуле,
2. вращательное и поступательное движение молекул,
3. поступательное, вращательное и колебательное движение молекул,
4. вращательное движение молекул,
5. поступательное движение молекул.

6. Рабочим телом тепловых двигателей (ДВС, ГТУ, ПСУ) могут быть либо газы, либо пары. Каково назначение рабочего тела?

1. для переноса теплоты,
2. для преобразования тепловой энергии в электрическую,
3. для преобразования тепловой энергии в механическую.
4. для преобразования электрической энергии в тепловую,
5. для преобразования химической энергии в тепловую.

7. Какого назначения теплообменного аппарата?

1. для преобразования тепловой энергии в механическую,
2. для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому,
3. для получения низких температур.
4. для получения сжатых газов,
5. для получения сжиженных газов,

8. Из какого уравнения рассчитывается поверхность теплообменника ?

1. из уравнения теплопередачи,
2. из уравнения теплового баланса,
3. из уравнения Фурье,
4. из уравнения Ньютона-Рихмана,
5. из уравнения Стефана-Больцмана.

9. Термический КПД цикла Карно. $\eta_t = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ Может ли он быть

равным нулю?

1. да, если $T_1 \gg T_2$
2. да, если $T_1 =$
3. да, если $T_1 = T_2$
4. да, если $T_2 = 0$

5. да, если $T_2 = \infty$

ОПК-6

10. Движение теплоносителей в теплообменнике может быть прямоточным, противоточным и др. В каком случае при одинаковой тепловой нагрузке площадь теплообменника будет наименьшей?

1. при прямотоке,
2. при противотоке,
3. при прямотоке и противотоке,
4. при смешанном токе,
5. при прямотоке и смешанном токе.

11. Термический КПД любого обратимого цикла $\eta_t = \frac{q_1 - q_2}{q_1}$, что он

характеризует?

1. эффективность преобразования теплоты в работу,
2. отношение количества теплоты, отнимаемой у рабочего тела, к затраченной работе,
3. отношение количества теплоты, переданной в окружающую среду, к затраченной работе.
4. эффективность преобразования работы в теплоту,
5. количество теплоты, потерянной в окружающую среду.

12. От чего зависит излучательная способность твердого тела?

1. от окружающей среды,
2. от температуры этого тела,
3. от давления среды,
4. от температуры окружающей среды,
5. от давления окружающей среды.

13. Причины, обуславливающие свободную конвекцию?

1. разность плотностей жидкости или газа,
2. разность температур,
3. разность коэффициентов вязкости,
4. разность давлений,
5. разность коэффициентов теплопроводности.

14. Главное отличие вынужденной конвекции от свободной?

1. разность плотностей носителя,
2. наличие насосов, компрессоров, газодувок,
3. разность температур теплоносителя,
4. наличие источника теплоты,
5. отсутствие разности температур теплоносителей.

15. Уравнение Ньютона-Рихмана, описывающее конвективный способ передачи теплоты $q = \alpha(t_c - t_{ж})$

От чего зависит α ?

1. $\alpha = f(t_c, t_{ж})$
2. $\alpha = f(\lambda, a, c, \rho, v)$
3. $\alpha = f(\omega)$
4. $\alpha = f(\omega, \lambda, c, \rho, v, a, t_c, t_{ж}, l_1, l_2, l_3, \beta, g)$
5. $\alpha = f(v, c)$

16. При движении жидкости по поверхности на последней образуется неподвижный слой жидкости. Что является причиной образования этого слоя?

1. силы трения,
2. силы гравитации,
3. электромагнитные силы,
4. электрическое поле,
5. неровность поверхности.

17. Каким способом переносится теплота в ламинарном слое жидкости?

1. теплопроводностью,
2. конвекцией,
3. излучением,
4. конвекцией и излучением,
5. теплопроводностью, конвекцией и излучением.

18. Какие способы переноса теплоты Вам известны?

1. только теплопроводность,
2. только излучение,
3. только теплопроводность и конвекция,
4. теплопроводность, излучение и конвекция,
5. только теплопроводность и тепловое излучение.

19. Формула закона Фурье $q = -\lambda \text{ grad } t$

Что понимается под градиентом температуры?

1. вектор, совпадающий с направлением теплового потока,
2. вектор, противоположный направлению теплового потока,
3. производная от температуры по касательной к поверхности,
4. производная по давлению.
5. скалярная величина.

20. В каком ДВС степень сжатия рабочего тела больше?

1. в карбюраторном,
2. в дизельном,
3. в карбюраторном и дизельном,
4. в двигателе со смешанным подводом теплоты.
5. в двигателе со сменным приводом теплоты и карбюраторном

Правильные варианты ответы на тест.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	1	3	2	3	1	1	2	1	2	2	2	3

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	1	2	1	3	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Общая энергетика»:

ОПК-4.

1. Энергоресурсы и их классификация.
2. Твердые топлива. Примерный состав и теплотехнические характеристики горючей массы твердого топлива.
3. Характеристики жидких топлив, получаемых из нефти. Октановое число.
4. Состав и теплота сгорания горючих газов. Цетановое число.
5. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Условное топливо.
6. Ядерная энергия и механизм тепловыделения.
7. Основные параметры состояния термодинамической системы.
8. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, работа расширения.
9. Энтальпия. Второй закон термодинамики.
10. Математический и физический смысл энтропии. Третий закон термодинамики.
11. Пять разновидностей идеальных термодинамических процессов.
12. Основные фазовые состояния и i,s диаграмма водяного пара.
13. Что характеризуют термический КПД и холодильный коэффициент?
14. Тепловой насос и сущность его работы.
15. Цикл Карно. Его сущность и КПД.
16. Теплообмен теплопроводностью. Закон Фурье.
17. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона - Рихмана.
18. Теплообмен излучением. Закон Стефана – Больцмана.
19. Тепловые конденсационные электростанции. Устройство и основные характеристики.
20. Теплофикационные электростанции. Устройство и основные характеристики.
21. Атомные электростанции. Структура и основные характеристики.
22. Гидроэлектростанции. Структура и основные характеристики.
23. Принципиальная тепловая схема ТЭС, работающей по циклу Ренкина. Цикл Ренкина на p,v и T,s – диаграммах.
24. Принципиальная технологическая схема КЭС.
25. Регенеративный цикл паротурбинных установок.
26. Промежуточный перегрев пара в цикле Ренкина.

ОПК-6.

27. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с противодавлением.
28. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с ухудшенным вакуумом.
29. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с регулируемыи отборами пара.
30. Принципиальная технологическая схема электростанции с газовыми турбинами. Цикл ГТУ.

31. Принципиальная схема ГТУ разомкнутого процесса со сгоранием при постоянном давлении и регенерацией тепла.
32. Схема парогазовой установки и его работа.
33. Схема парогазовой установки с высоконапорным парогенератором.
34. Принципиальная технологическая схема АЭС с реактором типа ВВЭР.
35. Принципиальная технологическая схема АЭС с реактором типа БН.
36. Циклы паротурбинных АЭС.
37. ГЭС их классификация и основные характеристики.
38. Энергия речного водотока. Уравнение Бернулли.
39. Теоретические, технические и экономические гидроэнергетические ресурсы.
40. Плотинная схема создания напора ГЭС.
41. Деривационная схема создания напора ГЭС.
42. Энергия и мощность ГЭС.
43. Устройство и работа ВЭУ.
44. Солнечные энергетические установки. Классификация, устройство, работа.
45. Котельные установки. Состав, назначение, классификация.
46. Технологическая схема котельной установки.
47. Схемы генерации пара в котлах.
48. Топливные элементы. Устройство, назначение, работа.
49. Типы и назначение концентраторов солнечного излучения.
50. Приливные электростанции. Устройство, назначение, работа.
51. Геотермальные электростанции. Устройство, назначение, работа.
52. Дизельные электростанции. Устройство, назначение, работ

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. на уровне навыков: владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. на уровне навыков: владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. на уровне навыков: владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. на уровне навыков: владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть законы электротехники; теорию	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками

	<p>цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p> <p>владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p> <p>владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	<p>работы:</p> <p>владеть законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p> <p>владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p> <p>владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	<p>частично владеет навыками работы:</p> <p>владеть законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p> <p>владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p> <p>владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	<p>работы: владеть законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.</p> <p>владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин</p> <p>владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>
--	---	--	--	---

Код и наименование компетенции ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<p>знать</p> <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <p>знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов</p> <p>знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p>знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <p>знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов</p> <p>знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p>знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:</p> <p>знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов</p> <p>знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p>знать методы получения, хранения и переработки</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <p>знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов</p> <p>знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p>знать методы получения, хранения и переработки</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <p>знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов</p> <p>знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p>знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p>

			измерительной информации	
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Общая энергетика» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<i>на уровне знаний:</i> виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	<i>на уровне умений:</i> уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии; уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии. <i>на уровне навыков:</i> владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.	<i>на уровне навыков:</i> владеть законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин; владеть методиками расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин; владеть методами анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<i>на уровне знаний:</i> знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических	<i>на уровне умений:</i> уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования; уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний;	<i>на уровне навыков:</i> владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии; владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний,	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	расчетов; знать статистические методы обработки результатов измерений; знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации	уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами	основами планирования экспериментов; владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Общая энергетика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

- а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. *Быстрицкий, Г. Ф.* Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1: справочник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03275-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/5390607>

2. *Быстрицкий, Г. Ф.* Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03276-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539082>

3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20009-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557451>

4. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20009-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584416>

Дополнительная литература

1. Крюков, А. В. Общая энергетика: учебное пособие / А. В. Крюков, Д. А. Середкин. — Иркутск: ИрГУПС, 2023. — 116 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369536>

2. *Быстрицкий, Г. Ф.* Общая энергетика. Основное оборудование: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08545-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537745>

3. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.]; под научной редакцией Б. В. Берга. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07562-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539333>

4. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.]; под научной редакцией Б. В. Берга. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07569-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539335>

5. Барочкин, Е. В. Общая энергетика: учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е. Барочкин. — 4-е изд. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-9729-2215-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/499721>

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст: электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика»: Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. – Текст: электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/	Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибридную социальную сеть и информационную систему с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.ro-edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и т.д.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/
Российский союз научных и инженерных общественных	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических,	http://rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
ных объединений			инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	
Ассоциация малой энергетики	АМЭ	некоммерческая организация	объединяет высокотехнологичные компании, работающие в сфере малой распределенной энергетики и смежных отраслях.	https://energo-union.com/ru

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода»	Delivery Academic (Microsoft Open License)	лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License)	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» №2206 (Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (телевизор)
Помещение для самостоятельной работы	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного

обучающихся №1126 (Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала
---	---

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы

типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

