



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.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Николаев В.Г., доцент кафедры ТЭС  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 06 от 04.03.2023 г.).

# 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 "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014г. №266н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июля 2014г, регистрационный №33064), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и	В, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	В/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., Регистрационный №5230)		В/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
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)	Д Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5	D/01.5 Производство оперативных переключений D/04.5 Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети
	Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	Е/02.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению

#### 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 подготовка	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.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии.</p> <p><i>на уровне навыков:</i></p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.
		ОПК-4.2 Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов.</p> <p><i>на уровне умений:</i>  уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии.</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.</p>
		ОПК-4.3 Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов.</p> <p><i>на уровне умений:</i>  уметь правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии.</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.</p>
Теоретическая и практическая подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин	ОПК-6.1 Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	применительно к объектам профессиональной деятельности	законодательной метрологии.	электрической энергии, основы технических расчетов. <i>на уровне умений:</i> уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования <i>на уровне навыков:</i> владеть основами технических расчетов производственно-отопительной котельной.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.1 «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: «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Введение в электроэнергетику» и является предшествующей для изучения дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрические машины», «Производственная практика: проектная практика», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 3-м семестре, по заочной форме зачет в 5 семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	3
лекции	16
лабораторные занятия	16
семинары и практические занятия	
контроль: контактная работа	
контроль: самостоятельная работа	

расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32
<i>Самостоятельная работа</i>	40

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### **заочная форма обучения:**

Семестр	5
лекции	6
лабораторные занятия	8
семинары и практические занятия	
контроль: контактная работа	9
контроль: самостоятельная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
Контактная работа	24
Самостоятельная работа	48

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

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

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемы е компетенции (код)
	Лекции	Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские занятия		
Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Условное топливо.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Способы теплообмена. Законы теплопередачи. Закон Фурье, закон Ньютона - Рихмана, закон Стефана-Больцмана.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов. Критерии Нуссельта, Грасхофа, Прандтля, Рейнольдса.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Понятие термодинамической системы. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. Три закона термодинамики.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Характеристика идеальных термодинамических процессов. Изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный и политропный процессы.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Цикл Карно. КПД цикла Карно. Холодильный коэффициент. Тепловой насос. Циклический термодинамический процесс.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Термодинамический цикл конденсационных электростанций. PV, TS, iS диаграммы. КПД КЭС.	2	2	-	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	-			-	-
Консультации	-				
Контроль (зачет)	-				
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>			<b>40</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Условное топливо. Способы теплообмена. Законы теплопередачи. Закон Фурье, закон Ньютона –Рихмана, закон Стефана-Больцмана. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов. Критерии Нуссельта, Грасхофа, Прандтля, Рейнольдса.	2	2	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Понятие термодинамической системы. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. Три закона термодинамики. Характеристика	1	2	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1



Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
идеальных термодинамических процессов. Изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный и политропный процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Холодильный коэффициент. Тепловой насос. Циклический термодинамический процесс.					
Классификация электрических станций. Краткая характеристика электростанций. Термодинамический цикл конденсационных электростанций. PV, TS, iS диаграммы. КПД КЭС. Теплофикационные электростанции. Циклы с ухудшенным вакуумом, противодавлением и регулируемым отбором пара. Их диаграммы и краткие характеристики.	2	2	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Устройство, принцип действия, термодинамические циклы газотурбинных установок. PV, TS диаграммы. Устройство, принцип действия, термодинамические циклы парогазовых установок. PV, TS диаграммы. Типы, устройство, принцип действия и основные характеристики ГЭС и ГАЭС. Деривационные и плотинные электростанции, типы используемых турбин. Уравнение Бернулли.	1	2	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)		-		-	-
Консультации		1			
Контроль (зачет)		9			
<b>ИТОГО</b>		24		48	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых,

индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: реферат, устный опрос, контрольная работа.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 16 час. (по очной форме обучения), 8 часов (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторная работа №1	Термодинамической системы. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. Три закона термодинамики.	4	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Лабораторная работа №2	Цикл Карно. КПД цикла Карно. Холодильный коэффициент. Тепловой насос. Циклический термодинамический процесс.	6	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Лабораторная работа №3	Термодинамический цикл конденсационных электростанций. PV, TS, iS диаграммы. КПД КЭС.	6	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Термодинамической системы. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. Три закона термодинамики.	4	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Практическое задание 2	Цикл Карно. КПД цикла Карно. Холодильный коэффициент. Тепловой насос. Циклический термодинамический процесс.	2	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1
Практическое задание 3	Термодинамический цикл конденсационных электростанций. PV, TS, iS диаграммы. КПД КЭС.	2	Тест, реферат, эссе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-6.1

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 40 часов по очной форме обучения, 48 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- оформление процессуальных документов;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; 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, зачету); 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; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1 Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация. Основные	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными	Опрос, реферат, программы, презентации, ргр, курсовая

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Условное топливо.	и электрических машин	параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	работа, экзамен, зачет
2.	Тема 2. Способы теплообмена. Законы теплопередачи. Закон Фурье, закон Ньютона - Рихмана, закон Стефана-Больцмана.	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Опрос, реферат, программы, презентации, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет
3.	Тема 3. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов. Критерии Нуссельта, Грасхофа, Прандтля, Рейнольдса.	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Опрос, реферат, программы, презентации, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет
4.	Тема 4. Понятие термодинамической системы. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл. Три закона термодинамики.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Опрос, реферат, программы, презентации, ргр, курсовая работа, экзамен, зачет

**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 «Физика».

Формирования компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплины «Физика».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрические машины», «Производственная практика: проектная практика», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена». Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4, ОПК-6 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**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 – зачет.

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

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные энергетические ресурсы. Топливо, его классификация. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Условное топливо.	Основные энергетические ресурсы. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив. Условное топливо.

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 2. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов. Критерии Нуссельта, Грасхофа, Прандтля, Рейнольдса.	Основные положения теории подобия процессов конвективного теплообмена Определяемые критерии конвективного теплообмена Определяющие критерии конвективного теплообмена
Тема 3. Характеристика идеальных термодинамических процессов. Изобарный, изохорный, изотермический, адиабатный и политропный процессы.	Характеристика идеальных термодинамических процессов. Изобарный процесс. Изохорный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.
Тема 4. 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

### **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.

#### **8.2.2. Темы для докладов**

1. Основные энергетические ресурсы.
2. Топливо, его классификация.
3. Основные характеристики твердого, жидкого и газообразного топлив.
4. Условное топливо.
5. Способы теплообмена.
6. Законы теплопередачи.
7. Закон Фурье, закон Ньютона - Рихмана, закон Стефана-Больцмана.
8. Теория подобия и моделирования при проведении теплотехнических расчетов.
9. Критерии Нуссельта, Грасхофа, Прандтля, Рейнольдса.

10. Понятие термодинамической системы.
11. Энтальпия, энтропия их математический и физический смысл.
12. Три закона термодинамики.

### Шкала оценивания

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

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

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  $T_2 = \infty$

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  $\alpha$  ?

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

### 8.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КР и КП по дисциплине «Семейное право» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### 8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для зачета:

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.
27. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с противодавлением.
28. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с ухудшенным вакуумом.
29. Теплофикационный цикл ТЭЦ. Турбины с регулируемыми 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. АЭС 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

### 8.3. 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»

#### 8.3.1. 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,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Виды и основные характеристики энергетических ресурсов, виды топлива, способы выработки электрической энергии, типы и основные

	циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной

**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
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической

			электрической энергии, основы технических расчетов	энергии, основы технических расчетов
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы основами технических расчетов производственно-отопительной котельной

### 8.3.2. 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	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	Правильно ориентироваться в многообразии установок производства электроэнергии	Основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	
ОПК-6	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Способы выработки электрической энергии, типы и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов	Основами технических расчетов производственно-отопительной котельной	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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.

### **ДЛЯ ЗАЧЕТА**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет 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 «зачтено», или «не зачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, 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.

## **9. 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](http://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:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

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

## **10. 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, 2023. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03275-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514407>

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, 2023. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03276-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514433>

3. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492147>

#### Дополнительная литература

*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, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08545-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512921>

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, 2022. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07562-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492613>

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, 2022. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07569-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492615>

#### 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.

### **11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	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 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	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. Ежедневно 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.

## 12. 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 магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	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)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan</p>	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	отечественное 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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p>№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	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	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p><b>2206</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p><b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

### 14. 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.

### **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Общая энергетика» 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 дисциплине «Общая энергетика» 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.