

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебный модуль «Методы комбинированного использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль «Методы комбинированного использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников» относится к обязательной части программы.

Изучение модуля опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня бакалавриата.

Основой для освоения модуля являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике;
- Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование;
- Тепломассообменное оборудование для систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики; методы его расчета и компьютерного моделирования;
- Солнечные и геотермальные теплонасосные системы теплоснабжения, методы их расчета и моделирования;
- Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях.

Результаты освоения учебного модуля в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ

Целями изучения модуля «Методы комбинированного использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников» являются:

- знакомство с различными видами накопителей энергии и особенностями их использования;
- изучение физических основ преобразования энергии в электрическую и из электрической;
- знакомство с основными характеристиками преобразователей энергии в электрическую;
- тепловые расчёты простых и комбинированных энергетических схем использующих один или несколько возобновляемых или нетрадиционных источников энергии;
- знакомство с программами и системами электрических накопителей энергии (ЭНЭ), как вариантов решения поддержки более высокого уровня внедрения ВИЭ с более высокой степенью надежности;
- знакомство с классификацией электрических и тепловых накопителей энергии;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данному модулю;

Результатом обучения по учебному модулю является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс

формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебного модуля.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по модулю:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-ОПК-2.2 Анализ полученных результатов</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет современные методы научных исследований области энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, методики проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов. – Осуществляет выбор методик и средств решения задачи исследований, сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований. – Применяет современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы с использованием компьютерного моделирования мгновенных и долговременных характеристик солнечных установок. – Способен выполнить анализ результатов исследования и подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований фотоэлектрических преобразователей и солнечных батарей; оценивать и представлять результаты выполненной работы.
<p>ПК-1 Способен выполнять производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</p>	<p>ИД-ПК-1.3 Демонстрация умений самостоятельной фиксации результатов анализа в специализированных информационных программах и формах отчетности для теплообменного оборудования для систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применяет основные законы теории электрических цепей и автоматики; – Анализирует режимы работы электроэнергетических установок; – Владеет правилами эксплуатации оборудования и организации работы; – Использует правила техники безопасности; – Использует компьютер, как средство работы с информацией; – Применяет современные научные и производственные аппараты для проведения инженерных измерений; – Осуществляет расчет электрических цепей постоянного и переменного тока; – Способен рассчитывать электрические схемы, выбирать устройства защиты и автоматики электроэнергетических объектов;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
		<ul style="list-style-type: none"> – Анализирует состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры; – Обладает навыками использования САПР электротехнических систем и их компонентов; – Использует интерфейс ОС Windows, файловую систему, стандартные программные средства; – Создает и оформляет маркированные, нумерованные и многоуровневые списки; – Использует возможности Microsoft Word: разметка страницы, вставка символов и формул; – Способен строить сводные таблицы, проводить расчет промежуточных итогов в таблицах MSExcel; – Способен решать задачи прогнозирования: функции, линии тренда; – Способен решать задачи оптимизации: подбор параметров, поиск решения; – Способен создавать мультимедийные презентации в MS PowerPoint; – Способен создавать таблицы базы данных; – Осуществляет сбор и использование информации с целью использования тепломассообменного оборудования для систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики; – Применяет способы эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи или проблемы – Обладает актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах, оценивать результат и последствия своих действий; – Определяет необходимые источники информации, оценивать практическую значимость результатов поиска; – Оформляет результаты поиска; – Определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – Применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач, использовать современное программное обеспечение; – Использует специализированное

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
		<p>программное обеспечение для расчета тепломассообменного оборудования систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применяет относительную и абсолютную адресацию в табличном процессоре MSExcel, списки, функции для автоматизации работы со списками, автофильтры и расширенные фильтры; – Обладает навыками расчета параметров электрооборудования систем электроснабжения.
<p>ПК-5 Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам</p>	<p>ИД-ПК-5.1 Анализ целесообразности методики разработки планов и программ проведения исследований к обеспечению требуемых характеристик</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Демонстрирует способы выявления образовательных потребностей участников образовательных отношений; – Демонстрирует отечественный и зарубежный опыт реализации подходов к индивидуализации и дифференциации образовательного процесса; – Использует функции и принципы научного руководства при проведении исследований по отдельным задачам использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников. – Выявляет, обобщает и распространяет отечественный и зарубежный профессиональный опыт в вопросах индивидуализации и дифференциации образовательного процесса; – Определяет и классифицирует направления, формы и содержание профессионального роста согласно запросам и образовательным потребностям участников образовательного процесса; – Помогает обучать, консультировать, информировать о выполнении исследования по вопросам индивидуализации и дифференциации процесса использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников. – Реализует разнообразные способы информирования коллектива о современных и эффективных технологиях проведения исследований, нацеленных на индивидуализацию и дифференциацию комбинированного использования и аккумулирования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
		энергии нетрадиционных и возобновляемых источников; Осуществляет и обосновывает выбор форм и содержания повышения целесообразности методики разработки планов и программ проведения исследований к обеспечению требуемых характеристик.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебного модуля по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	180	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебного модуля для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	экзамен	180	18	36				72	54
Всего:		180	18	36				72	54

3.1. Структура учебной модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: Коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Третий семестр							
ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1	Раздел I. Аккумуляция тепла в системах солнечного теплоснабжения (ССТ)	x	x	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Устная дискуссия, разбор практических заданий 2. Тестирование 3. Коллоквиум
	Тема 1.1 Теплоаккумулирующие аппараты	2				x	
	Тема 1.2 Пассивные солнечные системы	2				x	
	Тема 1.3 Виды пассивных солнечных систем и их применение	2				x	
	Практическое занятие № 1.1 Параметры и характеристики накопителей		4			x	
	Практическое занятие № 1.2 Расчет емкости накопителя. СЭС региона. Расчет мощности накопителя, технико-экономические показатели накопителей		4			x	
	Практическое занятие № 1.3 Аккумуляция теплоты		4			x	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.2 ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1	Раздел II. Назначение аккумуляторов энергии и принципы аккумуляции: биологическое, химическое, тепловое, электрическое, механическое	x	x	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Тестирование 2. Опрос-дискуссия 3. Контрольная работа
	Тема 2.1 Аккумуляция и транспорт энергии	2				x	
	Тема 2.2 Аккумуляция энергии и ее сохранение	2				x	
	Тема 2.3	2				x	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: Коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Основные способы передачи энергии						
	Практическое занятие № 2.1 Механическое аккумулирование энергии. Передача энергии		4			x	
	Практическое занятие № 2.2 Типы аккумуляторов и методы их расчета		4			x	
	Практическое занятие № 2.3 Аккумулирование и передача энергии возобновляемых источников		4			x	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.2	Раздел III. Гидроаккумулирующие, тепловые, индуктивные, водородные и другие виды аккумуляции энергии	x	x	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Коллоквиум 2. Контрольная работа 3. Коллоквиум
ПК-1 ИД-ПК-1.3	Тема 3.1 Энергоаккумулирующие установки (ЭАкУ)	2				x	
ПК-5 ИД-ПК-5.1	Тема 3.2 Основные энергетические характеристики аккумуляторов	2				x	
	Тема 3.3 Использование водорода как энергоносителя	2				x	
	Практическое занятие № 3.1 Схемы использования накопителей. Расчет основных параметров и выбор мощности и емкости накопителя		4			x	
	Практическое занятие № 3.2 Индуктивные накопители. Молекулярные накопители. Емкостные накопители		4			x	
	Практическое занятие № 3.3		4			x	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: Коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Расчет КПД водородно-кислородного топливного элемента						
	Экзамен	х	х	х	х	54	экзамен по билетам / электронное тестирование
	ИТОГО за третий семестр	18	36			126	
	ИТОГО за весь период	18	36			126	

3.2. Краткое содержание учебного модуля

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Аккумуляция тепла в системах солнечного теплоснабжения (ССТ)	
Тема 1.1	Теплоаккумулирующие аппараты	Теплоаккумулирующая характеристика солнечных прудов. Принцип действия, конструктивные особенности и методы расчета подогревателей воды и воздуха, сушилок, кондиционеров, холодильников, опреснителей воды на базе ССТ.
Тема 1.2	Пассивные солнечные системы	Пассивные солнечные системы (ПСС). Основные типы и их особенности.
Тема 1.3	Виды пассивных солнечных систем и их применение	Пассивные солнечные системы с непосредственным обогревом помещений (солнечные окна, оранжереи, теплицы, прозрачная крыша), с обогревом пассивного элемента вне помещения (стена Тромба, термопруды, контейнеры с водой на крыше зданий и т. п.). Аккумуляция тепла элементами зданий и конструкций.
Раздел II	Назначение аккумуляторов энергии и принципы аккумуляирования: биологическое, химическое, тепловое, электрическое, механическое	
Тема 2.1	Аккумуляция и транспорт энергии	Аккумуляция и транспорт энергии. Основные понятия и определения.
Тема 2.2	Аккумуляция энергии и ее сохранение	Основные характеристики аккумуляторов. Транспорт первичной и вторичной энергии.
Тема 2.3	Основные способы передачи энергии	Основные способы передачи энергии: трубопроводы, кабельная сеть, линии электропередачи, контейнерные перевозки и т. п. их особенности и характеристики.
Раздел III	Гидроаккумулирующие, тепловые, индуктивные, водородные и другие виды аккумуляции энергии	
Тема 3.1	Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ)	Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ) и станции (ЭАКС). Технологические циклы ЭАКУ и принцип их действия. КПД аккумуляции.
Тема 3.2	Основные энергетические характеристики аккумуляторов	Основные энергетические характеристики, методы их получения и расчета. Глубина и скорость заряда-разряда. Длительность цикла аккумуляции. Гарантированное число циклов заряда-разряда.
Тема 3.3	Использование водорода как энергоносителя	Применение водорода в энергетике. Особенности водорода как энергоносителя. Использование водорода в качестве энергетического и моторного топлива. Современное состояние и направления развития водородной энергетики.

3.3. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к коллоквиуму, контрольной работе и тестированию;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;
- создание презентаций по изучаемым темам.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным разделам дисциплины;
 - проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов, базовых понятий учебных дисциплин родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

Перечень разделов, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Аккумуляция тепла в системах солнечного теплоснабжения (ССТ)			
Тема 1.1	Теплоаккумулирующие аппараты	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, разбор практических заданий	8
Тема 1.2	Пассивные солнечные системы	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и коллоквиуму	устная дискуссия, коллоквиум	8
Тема 1.3	Виды пассивных солнечных систем и их	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника;	устная дискуссия,	8

	применение	выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	тестирование	
Раздел II	Назначение аккумуляторов энергии и принципы аккумулирования: биологическое, химическое, тепловое, электрическое, механическое			
Тема 2.1	Аккумуляция и транспорт энергии	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, тестирование	8
Тема 2.2	Аккумуляция энергии и ее сохранение	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, разбор практических заданий	8
Тема 2.3	Основные способы передачи энергии	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа	8
Раздел III	Гидроаккумулирующие, тепловые, индуктивные, водородные и другие виды аккумуляции энергии			
Тема 3.1	Энергоаккумулирующие установки (ЭАУ)	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа	8
Тема 3.2	Основные энергетические характеристики аккумуляторов	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и коллоквиуму	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, коллоквиум	8
Тема 3.3	Использование водорода как энергоносителя	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и коллоквиуму	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, коллоквиум	8

3.4. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебного модуля с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Вариант 1

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	18	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	36	

Вариант 2

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории	72	организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории	54	в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой модуля:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной компетенции	общепрофессиональных компетенций	профессиональных компетенций
				ОПК-2 ИД-ОПК-2.2	ПК-1 ИД-ПК-1.3 ПК-5 ИД-ПК-5.1
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций с учетом особенностей деловой и общей культуры различных социальных групп; – демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; – показывает четкие системные 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.

				знания и представления по дисциплине; – дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные	
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено		Обучающийся: – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приемами; – ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено		Обучающийся: – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет	Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной

				<p>необходимыми для этого навыками и приёмами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – с трудом выстраивает социальное профессиональное и межкультурное взаимодействие; – анализирует культурные события окружающей действительности, но не способен выработать стратегию действий для решения проблемных ситуаций; – ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. 	<p>учебной литературы по дисциплине;</p> <p>ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебному модулю «Методы комбинированного использования и аккумуляции энергии нетрадиционных и возобновляемых источников» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по модулю, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Тестирование по теме «Виды пассивных солнечных систем и их применение»	<p>1) Укажите, какие из перечисленных источников энергии являются возобновляемыми:</p> <p>а) солнечное излучение; б) движение и притяжение Солнца, Земли и Луны; в) тепловая энергия Земли, а так же химических реакций и радиоактивного распада в ее недрах; г) ядерные реакции; д) химические реакции различных веществ.</p> <p>2) В настоящее время вклад ВИЭ в производство электроэнергии по России составляет:</p> <p>а) менее 1%; б) 1-2 %; в) 2-4%; г) 5-7%; д) 8-10%.</p> <p>3) Оптический КПД солнечного коллектора зависит от:</p> <p>а) интенсивности потока солнечной энергии; б) коэффициента пропускания солнечного излучения; в) температуры коллектора; г) температуры наружного воздуха; д) коэффициента поглощения солнечного излучения абсорбером; е) свойств тепловой изоляции; ж) расхода теплоносителя.</p> <p>4) Высокая удельная плотность энергии, благодаря чему существенно уменьшаются масса и объем аккумулятора, является основным преимуществом аккумуляторов теплоты:</p> <p>а) фазового перехода; б) емкостного типа.</p> <p>5) Наличие коллектора солнечной энергии, аккумулятора теплоты, дополнительного источника энергии, трубопроводов, теплообменников, насосов или вентиляторов и устройств для автоматического контроля и управления являются характерным признаком:</p> <p>а) пассивной системы солнечного теплоснабжения зданий; б) активной системы солнечного теплоснабжения зданий; в) систем солнечного теплоснабжения зданий с естественной циркуляцией; г) систем солнечного теплоснабжения зданий с принудительной циркуляцией.</p>
2	Коллоквиум по теме «Пассивные солнечные системы»	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловое аккумулирование. 2. Механическое аккумулирование энергии. Передача энергии.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловой баланс сосуда-аккумулятора. 2. Основное управление аккумулирования энергии для открытых систем. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое возобновляемые источники энергии, приведите пример. 2. Аккумулирующая и теплообменная среды. <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Масса, объем, давление аккумулирующей среды. 2. Системы аккумулирования. <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды безнасосных систем аккумулирования. 2. Каков уровень использования аккумулирования ВИЭ в России?
3	Тестирование по теме «Аккумуляция и транспорт энергии»	<ol style="list-style-type: none"> 1) Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей: <ol style="list-style-type: none"> а) Солнечное теплоснабжение; б) Солнечная электростанция; в) Солнечно-топливная электростанция; г) Солнечное горячее водоснабжение; д) Солнечное охлаждение. 2) Что такое солнечная энергетика? <ol style="list-style-type: none"> а) Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде; б) Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде; в) Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую; г) Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов; д) Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию. 3) Приемник солнечного излучения в башенной солнечной электростанции:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																												
		<p>а) Центральный приемник; б) Вакуумированный приемник; в) Полостной приемник солнечного излучения; г) Солнечный парогенератор; д) Солнечный экономайзер.</p> <p>4) Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии: а) Распределённое производство энергии; б) Геотермальная энергетика; в) Грозовая энергетика; г) Управляемый термоядерный синтез; д) Водородная энергетика.</p> <p>5) Которое из приведенных выражений является уравнением Ньютона-Рихмана?</p> <p>а) $q = k(t_{жс1} - t_{жс2})$; б) $q = \varepsilon c_0 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right]$; в) $q = -\lambda \left(\frac{dt}{dn} \right)$; г) $q = \alpha(t_1 - t_2)$.</p> <p>б) Указать выражение термического сопротивления теплопроводности 1-слойной плоской стенки!</p> <p>а) $\frac{1}{\alpha_1 d_1} + \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}$; б) $\frac{\delta}{\lambda}$; в) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$; г) $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2}$.</p>																																																												
4	Контрольная работа по теме «Основные способы передачи энергии»	<p>Избыточная энергия аккумулируется с помощью маховика. Маховик разгоняется с помощью электродвигателя, подключенного к сети. Маховик представляет собой сплошной цилиндр массой M, кг, диаметром D, см. и может вращаться с частотой n, 1/мин. Определить: кинетическую энергию маховика при максимальной скорости. Среднее значение время между подключениями электродвигателя для зарядки, если средняя мощность, потребляемая автобусом, составляет P, кВт.</p> <table border="1" data-bbox="804 916 2067 1058"> <thead> <tr> <th colspan="4">Первая цифра варианта</th> </tr> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M, кг</td> <td>1000</td> <td>1200</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>D, см</td> <td>180</td> <td>200</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="804 1093 2067 1268"> <thead> <tr> <th colspan="11">Вторая цифра варианта</th> </tr> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n, 1/мин</td> <td>3000</td> <td>2200</td> <td>2500</td> <td>2600</td> <td>2700</td> <td>2800</td> <td>2900</td> <td>3000</td> <td>2800</td> <td>2700</td> </tr> <tr> <td>P, кВт</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>26</td> <td>28</td> <td>30</td> <td>29</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Решение</p>	Первая цифра варианта					0	1	2	M , кг	1000	1200	900	D , см	180	200	170	Вторая цифра варианта												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	n , 1/мин	3000	2200	2500	2600	2700	2800	2900	3000	2800	2700	P , кВт	18	19	20	21	24	26	28	30	29	27
Первая цифра варианта																																																														
	0	1	2																																																											
M , кг	1000	1200	900																																																											
D , см	180	200	170																																																											
Вторая цифра варианта																																																														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																				
n , 1/мин	3000	2200	2500	2600	2700	2800	2900	3000	2800	2700																																																				
P , кВт	18	19	20	21	24	26	28	30	29	27																																																				

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Дано: $M = 1000\text{кг}$, $D = 180\text{см}$, $n = 3000\text{об/мин}$, $P = 20\text{кВт}$. Кинетическая энергия маховика при максимальной скорости:</p> $E = I \cdot \omega^2 / 2,$ $I = M \cdot a^2 / 2, \text{ где } a = R \text{ (радиус маховика),}$ $\omega = 2\pi \cdot n / 60$ $\omega = 6,28 \cdot 3000 / 60 = 314\text{рад/с}$ $E = 1000 \cdot 0,92 \cdot 314^2 / 4 = 20\text{МДж},$ <p>Среднее значение время между подключениями электродвигателя для зарядки:</p> $t = E / P$ $t = 20000000\text{Дж} / 20000\text{Дж/с} = 1000\text{сек.} = 16,7 \text{ мин.}$
5	Коллоквиум по теме «Основные энергетические характеристики аккумуляторов»	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теплообменник с оребренными кольцевыми каналами для аккумулирования энергии с использованием теплоты фазового перехода. 2. Агрегат (типа CALMAC) для аккумулирования теплоты фазового перехода. <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет параметров систем аккумулирования. 2. Схема солнечного бассейна с градиентом концентрации соли. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схема получения горячей воды для бытовых нужд с использованием солнечной энергии. 2. Системы аккумулирования с использованием процесса теплового насоса. <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система пневматического аккумулирования с отдельным аккумуля- тором теплоты. 2. Системы аккумулирования тепла в рабочем цикле посредством аккумулирования насыщенного или перегретого пара и высокотемпературного аккумулирования тепла в газовых турбинах. <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация аккумуляторов тепла. Расчет баланса аккумулирования.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																								
6	Контрольная работа по теме «Энергоаккумулирующие установки (ЭАкУ)»	<p data-bbox="801 204 1720 236">2. Масса (постоянная и переменная) аккумулирующей среды.</p> <p data-bbox="801 244 1883 276">Индуктивные накопители. Молекулярные накопители. Емкостные накопители</p> <p data-bbox="801 316 2074 512">Небольшой хорошо изолированный дом требует среднего внутреннего расхода тепла Q, кВт. Вместе с дополнительным теплом от освещения это обеспечивает поддержание внутренней температуры 20°C. Под домом находятся аккумулятор горячей воды в виде прямоугольной ёмкости, верхней частью которой служит пол дома $S, \text{м}^2$. Аккумулятор теряет тепло в процессе охлаждения от 60 до 40°C в течение τ, суток. Потеря тепла происходит только через пол.</p> <p data-bbox="801 520 2074 584">Необходимо определить: глубину ёмкости, м; термическое сопротивление, К/Вт; толщину покрытия верхней крышки ёмкости, см; плотность энергии, запасённой в аккумуляторе.</p> <table border="1" data-bbox="801 616 2074 722"> <thead> <tr> <th colspan="4">Первая цифра варианта</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Q, кВт</td> <td>1,2</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="801 754 2074 930"> <thead> <tr> <th colspan="11">Вторая цифра варианта</th> </tr> <tr> <th></th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S, м²</td> <td>220</td> <td>240</td> <td>260</td> <td>280</td> <td>200</td> <td>180</td> <td>160</td> <td>140</td> <td>150</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>τ, суток</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="801 970 1765 1102">Решение: Дано: $Q = 1 \text{ кВт}$; $S = 200 \text{ м}^2$; $\tau = 100$ суток. Требуемое количество тепла: $Q_{\text{тр}} = Q \cdot \tau \cdot (24 \text{ ч}) \cdot [3,6 \text{ МДж}/(\text{кВт} \cdot \text{ч})]$ $Q_{\text{тр}} = (1 \text{ кВт}) \cdot (100 \text{ суток}) \cdot (24 \text{ ч}) \cdot [3,6 \text{ МДж}/(\text{кВт} \cdot \text{ч})] = 8640 \text{ МДж}$.</p> <p data-bbox="801 1142 1653 1238">Количество воды: $m = Q_{\text{тр}} / (\rho \cdot c \cdot T_0)$ $m = (8640 \text{ МДж}) / [(1000 \text{ кг}/\text{м}^3) \cdot (4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})) \cdot (20 \text{ К})] = 103 \text{ м}^3$.</p> <p data-bbox="801 1278 1133 1335">Глубина ёмкости: $h = m / S$</p>	Первая цифра варианта					0	1	2	Q, кВт	1,2	1,4	1,5	Вторая цифра варианта												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	S, м ²	220	240	260	280	200	180	160	140	150	130	τ , суток	150	100	80	90	100	110	120	130	140	150
Первая цифра варианта																																																										
	0	1	2																																																							
Q, кВт	1,2	1,4	1,5																																																							
Вторая цифра варианта																																																										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																
S, м ²	220	240	260	280	200	180	160	140	150	130																																																
τ , суток	150	100	80	90	100	110	120	130	140	150																																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>$h = 103\text{м}^3 / 200\text{м}^2 = 0,5\text{м}.$</p> <p>Допустим, что потеря тепла происходит только через верхнюю часть ёмкости. Тогда термическое сопротивление:</p> $R = \tau \cdot Q_{\text{тр}} / \{(1,3) \cdot m \cdot (1000\text{кг/м}^3) \cdot [4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})]\}$ $R = (100\text{суток}) \cdot (86400\text{с/сутки}) / \{(1,3) \cdot (103^3) \cdot (1000\text{кг/м}^3) \cdot [4200\text{Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})]\}$ $= 0,0154\text{К/Вт}.$ <p>Удельное термическое сопротивление</p> $r = R \cdot S$ $r = 0,0154 \cdot 200 = 3,1\text{м}^2 \text{ К/Вт}.$ <p>Изоляционный материал имеет теплопроводность $\lambda = 0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Требуемая толщина покрытия на верхней крышке ёмкости</p> $d = r \cdot \lambda$ $d = (3,1\text{м}^2 \text{ К/Вт}) \cdot [0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})] = 0,124\text{м}.$ <p>Плотность энергии, запасённой в аккумуляторе $Q_{\text{тр}} / m$</p> $Q_{\text{тр}} / m = (8640 \text{ МДж}) / (103\text{м}^3) = 84 \text{ МДж}/\text{м}^3 .$
7	Коллоквиум по теме «Использование водорода как энергоносителя»	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование топливных элементов и H_2, как основного энергоносителя. 2. Производство топливных элементов и энергоустановок на их основе. <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производство водорода из ископаемых и ВЭР. 2. Хранение и транспортировка водорода или его носителей. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потребление водорода для производства энергии. 2. Особенности водорода как энергоносителя. <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы получения, транспортировки и хранения водорода. 2. Использование водорода в качестве энергетического и моторного топлива. <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современное состояние и направления развития водородной энергетики.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		2. Водородно-кислородный элемент.
8	Устная дискуссия по теме «Теплоаккумулирующие аппараты»	Теплоаккумулирующая характеристика солнечных прудов. Принцип действия, конструктивные особенности и методы расчета подогревателей воды и воздуха, сушилок, кондиционеров, холодильников, опреснителей воды на базе ССТ.
9	Устная дискуссия по теме «Пассивные солнечные системы»	Пассивные солнечные системы (ПСС). Основные типы и их особенности.
10	Устная дискуссия по теме «Виды пассивных солнечных систем и их применение»	Пассивные солнечные системы с непосредственным обогревом помещений (солнечные окна, оранжереи, теплицы, прозрачная крыша), с обогревом пассивного элемента вне помещения (стена Тромба, термопруды, контейнеры с водой на крыше зданий и т. п.). Аккумуляция тепла элементами зданий и конструкций.
11	Опрос-дискуссия по теме «Аккумуляция и транспорт энергии»	<p>Вариант 1</p> <p>1. Какие устройства называются энергоаккумулирующими? 2. Какие способы аккумуляции энергии существуют? 3. Какое устройство называется гальваническим элементом? 4. Как возникает двойной электрический слой и скачок потенциала на границе двух фаз? 5. Какой потенциал называется равновесным, стандартным? 6. Устройство и принцип работы водородного электрода? 7. Как можно измерить потенциал электрода? 8. Напишите и объясните уравнение Нернста для электродвижущей силы гальванического элемента. 9. Какой гальванический элемент называется концентрационным? 10. Основное отличие аккумуляторов от гальванических элементов. 11. Устройство кислотного аккумулятора. 12. Химические процессы, протекающие при зарядке и разрядке кислотного аккумулятора. 13. Виды щелочных аккумуляторов. 14. Устройство никель-кадмиевого аккумулятора. 15. Химические процессы, протекающие при зарядке и разрядке никелькадмиевого аккумулятора. 16. Какие способы зарядки аккумуляторов Вы знаете? 17. Преимущества и недостатки зарядки аккумуляторов током постоянной величины. 18. Почему заряд щелочных аккумуляторов производится с открытой крышкой и отвернутыми пробками? 19. Когда считается законченным заряд аккумулятора трехступенчатым способом? 20. Изменяется ли плотность электролита в щелочных аккумуляторах по мере ее разрядки? 21. Как устроены тепловые химические источники тока (ТХИТ)? 22. В чем заключается принцип работы ТХИТ? 23. Как определяется КПД аккумулятора?</p> <p>Вариант 2</p> <p>1. Какие существуют способы аккумуляции тепла? 2. На какие классы делятся теплоаккумулирующие материалы? 3. Дайте определение физико-химической системе. 4. Какие теплоаккумулирующие материалы называются термохимическими? 5. Какие вещества называются аккумуляторами холода? 6. Чем отличается гомогенная система от гетерогенной? 7. Какой фазовый</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>переход называется сублимацией? 8. Из каких теплот состоит теплота аккумуляции сублимирующимся материалом? 9. Закон Дюлонга и Пти. 10. Закон Неймана и Коппа. 11. Какие устройства называются маховиками? 12. За счет чего происходит накопление энергии в статических механических энергоаккумулирующих устройствах? 13. Преимущества и недостатки механических аккумуляторов. 14. Объясните принцип работы тепловой трубы. 15. Как можно аккумулировать электроэнергию без преобразования ее в другой вид энергии? 16. Определение энергии аккумулируемой в индуктивных аккумуляторах. 17. Определение энергии аккумулируемой в емкостных аккумуляторах. 18. Преимущества и недостатки индуктивных и емкостных аккумуляторов. 19. Сущность процесса фотосинтеза (аккумуляции в биомассе). 20. Преимущества комбинированного использования разных энергоаккумулирующих установок.</p>
12	Опрос-дискуссия по теме «Аккумуляция энергии и ее сохранение»	<p>Определение емкости. Приготовление электролита. Щелочные аккумуляторы, их виды. Устройство щелочных аккумуляторов и электрохимические процессы при зарядке и разрядке их. Определение емкости. Приготовление электролита. Методы зарядки и контроля электрохимических аккумуляторов. Основные характеристики аккумуляторов. Транспорт первичной и вторичной энергии. Гальванические элементы. Виды и системы гальванических элементов. Особенности конструкций и физико-химические процессы при их работе. Тепловые химические источники тока. Устройство и принцип их работы. Физико-химические основы использования емкостных, фазопереходных и термохимических теплоаккумулирующих материалов (ТАМ). Методы разработки ТАМ. Экспериментальные методы разработки. Аккумуляция энергии в биомассе. Фотосинтез как процесс аккумуляции солнечной энергии. Биотоплива. Конденсаторные и индуктивные аккумуляторы. Комплексное использование разных типов энергоаккумулирующих устройств.</p>
13	Опрос-дискуссия по теме «Основные способы передачи энергии»	<p>Основные способы передачи энергии: трубопроводы, кабельная сеть, линии электропередачи, контейнерные перевозки и т. п. их особенности и характеристики. Виды энергии и способы передачи энергии. Методы передачи электроэнергии на расстояние. Воздушные и кабельные линии. Постоянный ток. Беспроводная передача. Катушки. Лазер. Микроволновая печь.</p>
14	Опрос-дискуссия по теме «Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ)»	<p>Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ) и станции (ЭАКС). Технологические циклы ЭАКУ и принцип их действия. КПД аккумуляции.</p>
15	Опрос-дискуссия по теме «Основные энергетические характеристики аккумуляторов»	<p>Основные энергетические характеристики, методы их получения и расчета. Глубина и скорость заряда-разряда. Длительность цикла аккумуляции. Гарантированное число циклов заряда-разряда.</p>
16	Опрос-дискуссия по теме «Использование водорода»	<p>Применение водорода в энергетике. Особенности водорода как энергоносителя. Использование водорода в качестве энергетического и моторного топлива. Современное состояние и направления</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	как энергоносителя»	развития водородной энергетики.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работ	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	9-12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	7-8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	4-6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3 баллов	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает	20 - 25 баллов	5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	16 - 20 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	10 - 15 баллов	3	
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	6 - 9 баллов		
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	2 - 5 баллов	2	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 баллов		
	Не принимал участия в коллоквиуме.	0 баллов		
Тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление	16 – 20 баллов	5	85% - 100%
		13 – 15 баллов	4	65% - 84%
		6 – 12 баллов	3	41% -

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.</p> <p>Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 20 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемое процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе.</p> <p>«2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%</p>	0 – 5 баллов	<p>64%</p> <p>2</p> <p>40% и менее 40%</p>

Устная дискуссия	ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;	12 – 15 баллов	5
	ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.	9 – 11 баллов	4
	большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.	5 – 8 баллов	3
	ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.	0 - 4 баллов	2
Опрос-дискуссия	Оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания и глубокое понимание текста изучаемого произведения; умение объяснять взаимосвязь событий, характер и поступки героев и роль художественных средств в раскрытии идейно-эстетического содержания произведения; умение пользоваться теоретико-	12 – 15 баллов	5

	литературными знаниями и навыками разбора при анализе художественного произведения, привлекать текст для аргументации своих выводов, свободное владение монологической литературной речью.		
	Оценивается ответ, который показывает прочное знание и достаточно глубокое понимание текста изучаемого произведения; умение объяснять взаимосвязь событий, характеры и поступки героев и роль основных художественных средств в раскрытии идейноэстетического содержания произведения; умение пользоваться основными теоретиколитературными знаниями и навыками при анализе прочитанных произведений; умение привлекать текст произведения для обоснования своих выводов; хорошее владение монологической литературной речью.	9 – 11 баллов	4
	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании и понимании текста изучаемого произведения; умении объяснить взаимосвязь основных событий, характеры и поступки героев и роль важнейших художественных средств в раскрытии идейнохудожественного содержания произведения; о знании основных вопросов теории, но недостаточном умении пользоваться этими знаниями при анализе произведений; об ограниченных навыках разбора и недостаточном умении привлекать текст произведения для подтверждения своих выводов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа, недостаточно свободное владение монологической речью, ряд недостатков в композиции и языке ответа, несоответствие уровня чтения нормам, установленным для данного класса.	5 – 8 баллов	3
	Оценивается ответ, обнаруживающий незнание существенных вопросов содержания произведения; неумение объяснить поведение и характеры основных героев и роль важнейших художественных средств в раскрытии идейноэстетического содержания произведения; незнание элементарных теоретиколитературных понятий; слабое владение монологической литературной речью и техникой чтения, бедность выразительных средств языка.	0 - 4 баллов	2
Решение задач (заданий)	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	13 – 15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	8 – 12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	4 – 7 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные	0 – 3 баллов	2

	ответы.		
--	---------	--	--

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<p>Экзамен: в письменной форме по билетам</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды возобновляемых ИЭ и их краткая характеристика. 2. Солнечная архитектура. Аккумуляция тепла элементами зданий и конструкций. 3. Избыточная энергия аккумулируется с помощью маховика. Маховик разгоняется с помощью электродвигателя, подключенного к сети. Маховик представляет собой сплошной цилиндр массой $M=1100$ кг, диаметром $D=210$ см. и может вращаться с частотой $n=2600$ 1/мин. Определить: кинетическую энергию маховика при максимальной скорости. Среднее значение время между подключениями электродвигателя для зарядки, если средняя мощность, потребляемая автобусом, составляет $P=21$ кВт. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ресурсы возобновляемых ИЭ, уровень использования в мире. 2. Гидравлическое аккумулирование энергии возобновляемых источников. 3. Небольшой хорошо изолированный дом требует среднего внутреннего расхода тепла $Q=1,3$ кВт. Вместе с дополнительным теплом от освещения это обеспечивает поддержание внутренней температуры 20°C. Под домом находятся аккумулятор горячей воды в виде прямоугольной ёмкости, верхней частью которой служит пол дома $S=270$ м². Аккумулятор теряет тепло в процессе охлаждения от 72 до 46°C в течение $\tau=115$ суток. Потеря тепла происходит только через пол. Необходимо определить: глубину ёмкости, м; термическое сопротивление, к/Вт; толщину покрытия верхней крышки ёмкости, см; плотность энергии, запасённой в аккумуляторе. <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аккумулирование энергии. 2. Комбинированная система использования нетрадиционных источников энергии. 3. Избыточная энергия аккумулируется с помощью маховика. Маховик разгоняется с помощью электродвигателя, подключенного к сети. Маховик представляет собой сплошной цилиндр массой

$M=1300$ кг, диаметром $D=205$ см. и может вращаться с частотой $n=2700$ 1/мин. Определить: кинетическую энергию маховика при максимальной скорости. Среднее значение время между подключениями электродвигателя для зарядки, если средняя мощность, потребляемая автобусом, составляет $P=26$ кВт.

Билет 4

4. Аккумуляторы.
5. Фазопереходное аккумулирование в комбинированных автономных энергосистемах с использованием энергии нетрадиционных возобновляемых источников.
6. Небольшой хорошо изолированный дом требует среднего внутреннего расхода тепла $Q=1,6$ кВт. Вместе с дополнительным теплом от освещения это обеспечивает поддержание внутренней температуры 20°C . Под домом находится аккумулятор горячей воды в виде прямоугольной ёмкости, верхней частью которой служит пол дома $S=250$ м². Аккумулятор теряет тепло в процессе охлаждения от 65 до 48°C в течение $\tau=105$ суток. Потеря тепла происходит только через пол. Необходимо определить: глубину ёмкости, м; термическое сопротивление, к/Вт; толщину покрытия верхней крышки ёмкости, см; плотность энергии, запасённой в аккумуляторе.

Билет 5

1. Классификация накопителей энергии.
2. Общие вопросы применения технологий комбинированной возобновляемой энергетики.
3. Избыточная энергия аккумулируется с помощью маховика. Маховик разгоняется с помощью электродвигателя, подключенного к сети. Маховик представляет собой сплошной цилиндр массой $M=1350$ кг, диаметром $D=224$ см. и может вращаться с частотой $n=2678$ 1/мин. Определить: кинетическую энергию маховика при максимальной скорости. Среднее значение время между подключениями электродвигателя для зарядки, если средняя мощность, потребляемая автобусом, составляет $P=22$ кВт.

Билет 6

1. Емкостные накопители.
2. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование.
3. Небольшая домашняя осветительная система питается от аккумуляторной батареи напряжением

	<p>$U=9$, В. Освещение включается каждый вечер на 4 часа, потребляемый ток $I=2,5$, А. Какой должна быть солнечная батарея, чтобы зарядить аккумулируемую батарею, если известно, что кремниевый элемент имеет ЭДС $E = 0,5$ В при токе $0,5$А. Расход энергии на заряд батареи 20 % больше, чем энергия отдаваемая потребителю при разряде.</p>
<p>Экзамен: Письменное тестирование/ Компьютерное тестирование</p>	<p>Вариант №1</p> <p>1) Ветроустановки с диаметром ветроколеса 49 м и расчетной (проектной) мощностью 500 кВт, относятся к следующему классу ВЭУ:</p> <p>а) малые; б) средние; в) большие; г) очень большие.</p> <p>2) Геотермальный район, характеризующийся температурным градиентом более $80^{\circ}\text{C}/\text{км}$, относится к:</p> <p>а) гипертермальному классу; б) полутермальному классу; в) нормальному классу.</p> <p>3) В таких районах геотермальное тепло целесообразно использовать для:</p> <p>а) производства электроэнергии; б) теплоснабжения; в) нецелесообразно использовать.</p> <p>4) Укажите правильное определение фотоэлектрическая солнечная электростанция:</p> <p>а) Солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии: а) солнечного излучения в электрическую энергию; б) Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую; в) Солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения; г) Термодинамическая солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура; д) Солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения.</p> <p>5) Укажите правильное определение солнечный коллектор:</p> <p>а) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением; б) Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов; в) Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла; г) Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания; д) Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.</p> <p>б) Гидротурбина, рабочее колесо которой полностью погружено в воду и вращается в основном за счет</p>

	<p>разности давлений до и за колесом: а) реактивная; б) активная.</p> <p>7) Укажите правильное определение двигатель Стирлинга: а) Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания; б) Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов; в) Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла; г) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением; д) Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.</p> <p>8) Малая ГЭС, в которой здание ГЭС не участвует в создании напора, называется: а) плотинной МГЭС; б) русловая МГЭС; в) приплотинная МГЭС; г) деривационная МГЭС.</p> <p>9) Укажите правильное определение гелиотермальная энергетика: а) Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла; б) Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов; в) Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания; г) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением; д) Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.</p> <p>10) Направление энергетика, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях: а) Геотермальная энергетика ; б) Грозовая энергетика; в) Управляемый термоядерный синтез; г) Распределённое производство энергии; д) Водородная энергетика; е) а,б; ж) б,в.</p> <p>11) Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть: а) Грозовая энергетика ; б) Геотермальная энергетика; в) Управляемый термоядерный синтез; г) Распределённое производство энергии; д) Водородная энергетика.</p> <p>12) Отрасль энергетика, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми: а) Водородная энергетика ; б) Геотермальная энергетика; в) Грозовая энергетика; г) Управляемый термоядерный синтез; д) Распределённое производство энергии.</p>
--	---

13) Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания:

а) Двигатель Стирлинга ; б) Фотовольтаика; в) Гелиотермальная энергетика; г) Солнечный коллектор; д) Солнечный водонагреватель.

14) Что такое альтернативная энергетика?

а) Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде; б) Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую; в) Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов; г) Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде; д) Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

Вариант №2

1) Укажите правильное определение фотовольтаика:

а) Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов; б) Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла; в) Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания; г) Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением; д) Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

2) Что такое распределенное производство энергии?

а) Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии; б) Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях; в) Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть; г) Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер; д) Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

3) Что такое технический потенциал?

а) Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного

ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера; б) Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли; в) Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли; г) Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера; д) Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

4) Каким способом передается теплота поперек ламинарного пограничного слоя?

а) теплопроводностью; б) конвекцией; в) излучением; г) всеми перечисленными (А+Б+В).

11) Чему равна приведенная степень черноты двух параллельных поверхностей, если: $\varepsilon_1 = 0,25$; $\varepsilon_2 = 0,5$?

а) 0,14; б) 0,8; в) 0,2; г) 0,5

5) Указать математическое выражение 3-мерного нестационарного температурного поля!

а) $t = f(x, \tau)$; б) $t = f(x)$; в) $t = f(x, y, z, \tau)$; г) $t = f(x, y, z)$.

6) Определить поверхность нагрева F в м^2 рекуперативного теплообменника при прямотоке теплоносителей, если $Q = 52422$ кВт; $k = 60$ Вт/м²; $t_1' = 825$ °С; $t_1'' = 625$ °С; $t_2' = 15$ °С; $t_2'' = 475$ °С!

а) 1,82 м²; б) 2,23 м²; в) 2,82 м²; г) 3,23 м²

7) Указать число подобия Грасгофа!

а) $\frac{w\ell}{\nu}$; б) $g\beta\theta_c \frac{\ell^3}{\nu^2}$; в) $\frac{\nu}{a}$; г) $\frac{\alpha\ell_0}{\lambda}$.

8) Каков закон изменения температуры для теплопроводности в цилиндрической стенке?

а) Гиперболический; б) Параболический; в) Прямолинейный; г) Логарифмический.

9) Выделить выражение закона Планка!

а) $\varepsilon c_0 \left(\frac{T}{100}\right)^4$; б) $c_0 \left(\frac{T}{100}\right)^4$; в) $\frac{1}{\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1}$; г) $\frac{c_1 \lambda^{-5}}{e^{c_2/\lambda T} - 1}$.

10) Выделить уравнение подобия для теплоотдачи к любой жидкости при вынужденной конвекции!

а) $Nu = cGr^m Pr^n$; б) $Nu = cRe^m Pr^n$; в) $Nu = cGr^m$; г) $Nu = cRe^m$.

11) Что такое геотермальная энергетика?

а) Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях; б) Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии

	<p>молний в электросеть; в) Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер; г) Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии; д) Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.</p> <p>12) На каком этапе энергетического аудита проводится <u>детальный анализ</u> энергетической и экономической эффективности возможных мероприятий а) третьем; б) втором; в) первом; г) начальном.</p> <p>13) Указать число подобия Нуссельта!</p> <p>а) $\frac{v}{a}$; б) $\frac{\alpha \ell_0}{\lambda}$; в) $\frac{w \ell}{v}$; г) $g \beta \theta_c \frac{\ell^3}{v^2}$.</p>
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Наименование оценочного средства				
Экзамен: письменное тестирование/ компьютерное тестирование	<p>За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Необходимо указать тип используемой шкалы оценивания.</p> <p>Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.</p> <p>В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.</p> <p>Правила оценки всего теста:</p>	25 – 30 баллов	5	85% - 100%
		20 – 24 баллов	4	65% - 84%
		12 – 19 баллов	3	41% - 64%
		0 – 11 баллов	2	40% и менее 40%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, например, 20 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту.</p> <p>Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.</p> <p>Рекомендуется установить процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе. Например:</p> <p>«2» - равно или менее 40%</p> <p>«3» - 41% - 64%</p> <p>«4» - 65% - 84%</p> <p>«5» - 85% - 100%</p>		
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p> <p>Распределение баллов по вопросам билета:</p> <p>1-й вопрос: 0 – 20 баллов</p> <p>2-й вопрос: 0 – 30 баллов</p> <p>3-й вопрос: 0 – 50 баллов</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p> <p>Обучающийся:</p>	24 -30 баллов	5
	Обучающийся:	12 – 23 баллов	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6 – 11 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 5 баллов	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Тестирование по теме «Виды пассивных солнечных систем и их применение»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Коллоквиум по теме «Пассивные солнечные системы»	0 - 8 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Тестирование по теме «Аккумуляция и транспорт энергии»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Контрольная работа по теме «Основные способы передачи энергии»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Контрольная работа по теме «Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ)»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Коллоквиум по теме «Использование водорода как энергоносителя»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Теплоаккумулирующие аппараты»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Пассивные солнечные системы»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Виды пассивных солнечных систем и их применение»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Аккумуляция и транспорт энергии»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Аккумуляция энергии и ее сохранение»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Основные способы передачи энергии»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Энергоаккумулирующие установки (ЭАКУ)»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Основные энергетические характеристики аккумуляторов»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Использование водорода как энергоносителя»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено

Промежуточная аттестация (Коллоквиум по теме «Основные энергетические характеристики аккумуляторов»)	0 – 13 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр (Методы комбинированного использования и аккумуляции энергии нетрадиционных и возобновляемых источников) экзамен	0 - 100 баллов	

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично зачтено (отлично)	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо зачтено (хорошо)	
41 – 64 баллов	удовлетворительно зачтено (удовлетворительно)	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебного модуля реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

Характеристика материально-технического обеспечения модуля составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение модуля при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебного модуля при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Карташов Э.М., Кудинов В.А., Калашников В.В.	Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstrukciy-419565#page/1	
2	Третьяк Л. Н., Воробьев А. Л. ; Под общ. ред. Третьяк Л.Н.	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных	Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-425877#page/79	
3	Андреев М.В.	Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/elektroenergeticheskie-sistemy-vserezhimnyy-modeliruyuschiy-kompleks-realnogo-vremeni-416121#page/2	
4	Маликова Т.Е.	Математические методы и модели управления на морском транспорте	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii-na-morskom-transporte-415967#page/3	
5	Шабаров А.Б. - отв. ред.	Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/neftegazovye-tehnologii-fiziko-matematicheskoe-modelirovanie-techeniy-415533#page/92	

6	Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.	Физические основы математического моделирования	Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-414602#page/1	
7	Ризниченко Г.Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели биофизике и экологии	Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/matematicheskoe-modelirovanie-biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii-414256#page/1	
8	Семенов П.Д., Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника в 2т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-420481#page/1	
9	Семенов П.Д., Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника в 2т. Том 2. Термодинамика и теория теплообмена	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/teplotehnika-v-2-t-tom-2-energeticheskoe-ispolzovanie-teploty-420480#page/1	
10	Радченко Р. В., Мокрушин А. С., Тюльпа В. В. ; под науч. ред. Щеклеина С.Е.	Общая энергетика: водород в энергетике	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/obschaya-energetika-vodorod-v-energetike-423305#page/1	
11	Кудинов В.А., Карташов А.Г., Кудинов И.В., Коваленко А.Г.	Гидравлика	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/gidravlika-429818#page/2	
12	Кудинов В.А.	Гидравлика	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/gidravlika-413177#page/1	
13	Лотов К. В.	Физика сплошных сред	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio-online.ru/viewer/fizika-sploshnyh-sred-429578#page/7	
14	Алексеев Г. В., Бондарева М. В.,	Механика жидкости и газа	Учебное пособие	М: ООО «Издательство	2021	https://biblio-online.ru/viewer/mehanika-	

	Бриденко И. И., Шашкин А. И.			Юрайт»		zhidkosti-i-gaza-virtualnyy-laboratornyy-praktikum-427489#page/29	
15	Гусев А.А.	Основы гидравлики	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/osnovy-gidravliki-413481#page/1	
16	Андык В.С.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/avtomatizirovanye-sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-na-tes-422884#page/1	
17	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	на кафедре (ПТЭ) - 10	
18	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Техническая термодинамика	Учебное пособие. Конспект лекций	М.: МГУДТ	2016	на кафедре (ПТЭ) - 10	
19	Попалов В. В.	Математические модели в расчетах ЭВМ	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина	2012	на кафедре (ПТЭ) - 6	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Трухин М. П.; под науч. ред. Иванова В.Э.	Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Лабораторный практикум.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/osnovy-kompyuternogo-proektirovaniya-i-modelirovaniya-radioelektronnyh-sredstv-laboratornyy-praktikum-427933#page/12	
2	Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника. Практикум	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/teplotehnika-praktikum-420479#page/1	
3	Бухарова Г.Д.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика.	Учебное пособие для	М: ООО «Издательство	2021	https://bibli-online.ru/viewer/fizika-	

		Методика преподавания	СПО	Юрайт»		molekulyarnaya-fizika-i-termodynamika-metodika-prepodavaniya-414636#page/1	
4	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Гидрогазодинамика	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021	на кафедре (ПТЭ) - 6	
5	Журомский В. М.	Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы 2-е изд.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/lineynye-sistemy-avtomaticheskogo-upravleniya-chastotnye-metody-inzhenerno-fizicheskie-osnovy-425242#page/2	
6	Андык В.С.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭС	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-processami-na-tes-422884#page/1	
7	Ягодкина Т. В., Беседин В. М.	Теория автоматического управления	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya-411864#page/1	
8	Шагин А.В., Демкин В.И., Кононов В.Ю., Кабанова А.Б.	Основы автоматизации технологических процессов	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/osnovy-avtomatizacii-tehnologicheskikh-processov-412522#page/65	
9	Кязимов К.Г., Гусев В.Е.	Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства	Учебник	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://bibli-online.ru/viewer/gazosnabzhenie-ustroystvo-i-ekspluataciya-gazovogo-hozyaystva-426602#page/1	
10	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Лабораторный практикум	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	на кафедре (ПТЭ) - 6	
11	Тюрин М.П., Апарушкина М.А.	Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	Учебное пособие	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2012	на кафедре (ПЭБ) - 2	

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И., Османов З.Н.	Исследование теплофизических свойств теплоизоляционных материалов	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	на кафедре (ПТЭ) - 6	
2	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	Методические указания	«Московский государственный университет дизайна и технологии»	2016	на кафедре (ПТЭ) - 8	
3	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет и выбор калориферов	Методические указания	«Московский государственный университет дизайна и технологии»	2015	на кафедре (ПТЭ) - 6	
4	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Определение технических параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	на кафедре (ПТЭ) - 10	
5	Каленков А.Б.	Безопасная эксплуатация котельных агрегатов малой и средней мощности	МУ	М.: МГУДТ	2016	на кафедре (ПТЭ) - 6	
6	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	МУ	М.: МГУДТ	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=792183	
7	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Тепловой расчет газотурбинной установки	МУ	М.: МГУДТ	2014	на кафедре (ПТЭ) - 2	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	«ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
5.	ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
6.	НЭИКОН http://www.neicon.ru/
7.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/
8.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Web of Science http://webofknowledge.com/
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Elsevier «Freedom collection» Science Direct https://www.sciencedirect.com/
4.	Annual Reviews Science Collection https://www.annualreviews.org/
5.	Патентная база компании QUESTEL – ORBIT https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage
6.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians
7.	Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/
8.	Платформа Nature: https://www.nature.com/
9.	База данных Springer Materials: http://materials.springer.com/
10.	База данных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com/
11.	База данных zbMath: https://zbmath.org/
12.	База данных Nano: http://nano.nature.com/
13.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com

11.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Microsoft Windows 10 HOMERussianOLPNLAcademicEditionLegalizationGetGenuine, 60 лицензий, артикул KW9-00322, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд»	контракт №510/2015 от 15.12.2015г
2.	Microsoft Visual Studio Team Foundation Server CAL Russian SA OLP NL Academic Edition, 6 лицензий, артикул 126-01547, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд»	контракт № №510/2015 от 15.12.2015г
3.	Microsoft Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LisSAPk	контракт № №509/2015 от

	OLP NL Academic Edition Q1fd, 1 лицензия, артикул 77D-00085, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	15.12.2015г
4.	Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc, 4 лицензии, артикул 373-06270, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №509/2015 от 15.12.2015г
5.	Microsoft SQL Server Standard Core 2014 Russian OLP 2 NL Academic Edition Q1fd, 4 лицензии, артикул 7NQ-00545, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №509/2015 от 15.12.2015г
6.	Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул R18-04335, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2015 от 15.12.2015г
7.	Microsoft Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул 6VC-02115, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2015 от 15.12.2015г
8.	Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition, 60 лицензий, артикул 021-10548, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2015 от 15.12.2015г
9.	ABBYY Fine Reader 12 Corporate 5 лицензий Per Seat Academic, 2 комплекта, артикул AF12-2P1P05-102/AD, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2015 от 15.12.2015г
10.	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 250-499 Node 1 year Educational Renewal License, 353 лицензии, артикул KL4863RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2016 от 30.12.2016г
11.	Kaspersky Security для почтовых серверов – Russian Edition 250-499 MailAddress 1 year Educational Renewal License, 250 лицензий, артикул KL4313RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд»	контракт №511/2016 от 30.12.2016г
12.	DrWebServerSecuritySuite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBS-AC-12M-2-B1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд»	контракт №511/2016 от 30.12.2016г
13.	DrWebDesktopSecuritySuite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBW-AC-12M-200-B1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд»	контракт №511/2016 от 30.12.2016г
14.	AUTIDESKAutoCADDDesignSuiteUltimate 2014, разрешение на одновременное подключение до 1250 устройств. Лицензия	
15.	MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B	
16.	Adobe Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU, 12 лицензий, WIN S/N 1330-1006-4785-6069-0363-0031	
17.	Adobe Photoshop Extended CS5 12.0 WIN AOO License RU (65049824), 12 лицензий, WIN S/N 1330-1002-8305-1567-5657-4784	
18.	Adobe Illustrator CS5 15.0 WIN AOO License RU (650061595), 17 лицензий, WIN S/N 1334-1008-8644-9963-7815-0526	
19.	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML, 48 лицензий, S/N LCCDGSX4MULAA	
20.	CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML, 31 лицензия, S/N LCCDGSX4MULAA	

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры