

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2023 16:05:21
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Природоподобные технологии и возобновляемая энергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 16.03.2023 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. Доцент | Н.М. Шарпар |
| 2. Профессор | Л.И. Жмакин |
| Заведующий кафедрой: | О.И. Седяров |

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях» изучается в первом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

первый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

–Тепломассообменное оборудование для систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики; методы его расчета и компьютерного моделирования;

–Физические принципы и технологии использования возобновляемых источников энергии на основе воздушных и гидравлических потоков;

–Методы комбинированного использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях» являются:

–освоение методов исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики;

–приобретение практических навыков в проведении экспериментов в лабораторных условиях;

–изучение принципов работы и особенностей экспериментальных установок, используемых в нетрадиционной энергетике;

–понимание процессов, происходящих в установках нетрадиционной энергетики и оценка их характеристик;

–анализ полученных экспериментальных данных и интерпретация результатов;

–изучение методов и приборов для измерения и контроля характеристик установок нетрадиционной энергетики;

–повышение практического опыта работы с экспериментальным оборудованием;

- осознание важности экспериментального подхода в исследовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- развитие навыков количественного анализа и обработки экспериментальных данных;
- определение оптимальных режимов работы установок нетрадиционной энергетики;
- идентификация проблем и технических ограничений в работе установок нетрадиционной энергетики;
- изучение влияния окружающей среды и условий на работу установок нетрадиционной энергетики;
- приобретение навыков планирования и организации экспериментальных исследований;
- подготовка к выполнению научно-исследовательских работ в области нетрадиционной энергетики;
- развитие критического мышления и способности к аналитическому подходу в изучении установок нетрадиционной энергетики;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-ОПК-1.2 Анализ последовательности решения задач	- анализирует последовательность решения задач экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок в области возобновляемой энергетики
	ИД-ОПК-1.3 Способность формулировать критерии принятия решения	- демонстрирует способность формулировать критерии принятия решения в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики
ПК-1 Способен выполнять производственно-технические задачи по сопровождению эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	ИД-ПК-1.1 Применение и использование современных методов и теоретических основ различных форм систематизации информации по работе средств измерений и информационно-измерительных систем	- применяет и использует современные методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок и теоретические основы различных форм систематизации информации по работе средств измерений и информационно-измерительных системах
ПК-2 Способен проводить организацию и выполнение работ по сопровождению	ИД-ПК-2.3 Выполнение аккредитации метрологической службы на право проведения калибровочных работ в	- выполняет метрологическую аккредитацию на право проведения калибровочных работ в области гидроэнергетики в лабораторных и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	области гидроэнергетики	натурных условиях
ПК-6 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в сфере нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	ИД-ПК-6.1 Обоснование способов и методов проведения анализа новых направлений исследований в области энергооборудования	-обосновывает способы и методы проведения экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок, а также анализа новых направлений исследований в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики
	ИД-ПК-6.3 Применение навыков исследования при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач	- применяет навыки исследования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

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

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

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
1 семестр	экзамен	180	18	36				72	54
Всего:	экзамен	180	18	36				72	54

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) 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		
Первый семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3	Раздел I. Основные источники энергии и их запасы на Земле. Динамика потребления энергоресурсов	6	12			24	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Устная дискуссия, разбор практических заданий 2. Тестирование 3. Коллоквиум 4. Реферат/доклад с презентацией
Тема 1.1 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ)	2				4		
Тема 1.2 Экологические ограничения в НВИЭ	2				4		
Тема 1.3 Метод получения этанола и биогаза	2				4		
Практическое занятие № 1.1 Обсуждение основных возможностей преобразования и использования солнечной энергии. Определение значения необходимой мощности инвертора и емкости аккумуляторной батареи		4			4		
Практическое занятие № 1.2 Особенности конструкции ветродвигателей и расчет удельной мощности ветровой электростанции, содержащей однотипные ветроэнергетические установки. Сравнение результатов метеорологических наблюдений с распределением Рэля		4			4		
Практическое занятие № 1.3 Обсуждение основных возможностей преобразования и использования ветровой энергии. Изучить методику определения ветроэнергетического потенциала		4			4		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) 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		
	местности. Рассчитать энергетические параметры ветра и определить ветровой потенциал заданного района						
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3	Раздел II. Возобновляемые источники энергии. Использование возобновляемых источников энергии	6	12			24	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Тестирование 2. Опрос-дискуссия 3. Контрольная работа 4. Реферат/доклад с презентацией
	Тема 2.1 Классификация возобновляемых источников энергии	2				4	
	Тема 2.2 Гидро – и ветроэнергетика	2				4	
	Тема 2.3 Биоэнергетика	2				4	
	Практическое занятие № 2.1 Обсуждение основных возможностей преобразования и использования биоэнергии.		4			4	
	Практическое занятие № 2.2 Характеристики биогаза и способы его получения.		4			4	
	Практическое занятие № 2.3 Оценка эффективности установки биогазогенератора и двигатель-генераторной установки для утилизации навоза на свиноферме на 1000 голов.		4			4	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3	Раздел III. Геотермальная энергетика. Гелиоэнергетика. Солнечная энергетика и тепловое загрязнение атмосферы	6	12			24	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Опрос-дискуссия 2. Контрольная работа 3. Коллоквиум 4. Реферат/доклад с презентацией
	Тема 3.1 Гелиоэнергетика	2				4	
	Тема 3.2 Энергетика приливов и отливов.	2				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) 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		
ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3	Тема 3.3 Энергоэффективные технологии.	2				4	
	Практическое занятие № 3.1 Обсуждение основных особенностей, возможностей преобразования и использования гидроэнергетики.		4			4	
	Практическое занятие № 3.2 Расчет потенциала водотока для малой гидроэнергетики.		4			4	
	Практическое занятие № 3.3 Обсуждение основных особенностей, возможностей преобразования и использования геотермальной энергии.		4			4	
	Экзамен					54	экзамен по билетам в письменной форме
ИТОГО за первый семестр		18	36			126	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основные источники энергии и их запасы на Земле. Динамика потребления энергоресурсов	
Тема 1.1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ)	Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии на Земле; энергетика и население Земли; ископаемые энергетические ресурсы и сроки их использования
Тема 1.2	Экологические ограничения в НВИЭ	Экологические ограничения использования нетрадиционных источников энергии. Загрязнение биосферы продуктами сгорания. Альтернативное топливо, снижающее загрязнение окружающей среды - этиловый и другие спирты
Тема 1.3	Метод получения этанола и биогаза	Метод получения этанола из продуктов растениеводства. Получение биогаза из органических остатков
Раздел II	Возобновляемые источники энергии. Использование возобновляемых источников энергии	
Тема 2.1	Классификация возобновляемых источников энергии	Основные виды возобновляемых источников энергии, их особенности. Достоинства и недостатки относительно их использования на определенных территориях.
Тема 2.2	Гидро – и ветроэнергетика	Гидроэнергетика. Руслловая электростанция. Ветроэнергетика.
Тема 2.3	Биоэнергетика	Биологическая энергетика. Получение биогаза метана из органических отходов с преобразованием в тепловую энергию. Биоконверсия. Получение биотоплива методом пиролиза.
Раздел III	Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения	
Тема 3.1	Гелиоэнергетика	Использование солнечного света в экодоме. Гелиоэнергоактивные планировки зданий. Устройство и использование солнечных коллекторов.
Тема 3.2	Энергетика приливов и отливов.	Морская энергетика. Энергетика течений. Приливная энергетика. Использование разности температур различных слоев морской воды.
Тема 3.3	Энергоэффективные технологии.	Проектирование энергоэффективных зданий. Технологии преобразования энергий. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Перспективы использования альтернативных источников энергии на Земле. Технологии будущего.

3.4. 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 практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия самостоятельно;
- выполнение домашних заданий в виде Презентаций;
- выполнение практических заданий.

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 темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/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/тем/, 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	Основные источники энергии и их запасы на Земле. Динамика потребления энергоресурсов			
Тема 1.1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ)	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу; подготовить реферат/доклад с презентацией	устная дискуссия, разбор практических заданий, защита реферата в форме	4
Тема 1.2	Экологические ограничения в НВИЭ	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу; подготовить реферат/доклад с презентацией	устная дискуссия, тестирование, защита реферата в форме	4
Тема 1.3	Метод получения этанола и биогаза	Подготовка к лекциям практическим занятиям и коллоквиуму; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к	устная дискуссия, коллоквиум, защита	4

		устному опросу; подготовить реферат/доклад с презентацией	реферата в форме	
Раздел II	Возобновляемые источники энергии. Использование возобновляемых источников энергии			
Тема 2.1	Классификация возобновляемых источников энергии	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, тестирование, защита реферата в форме	4
Тема 2.2	Гидро – и ветроэнергетика	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, защита реферата в форме	4
Тема 2.3	Биоэнергетика	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа, защита реферата в форме	4
Раздел III	Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения			
Тема 3.1	Гелиоэнергетика	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, защита реферата в форме, защита реферата в форме	4
Тема 3.2	Энергетика приливов и отливов.	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа, защита реферата в форме презентации	4

Тема 3.3	Энергоэффективные технологии.	Подготовить реферат/доклад с презентацией; подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и коллоквиуму	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, коллоквиум, защита реферата в форме презентации	4
----------	-------------------------------	--	--	---

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть 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	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ. 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(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3
высокий		отлично		<p>Обучающийся на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отлично анализирует последовательность решения задач экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок в области возобновляемой энергетики; - успешно демонстрирует способность формулировать критерии принятия решения в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики. 	<p>Обучающийся на высоком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно применяет и использует современные методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок и теоретические основы различных форм систематизации информации по работе средств измерений и информационно-измерительных системах; - безупречно выполняет метрологическую аккредитацию на право проведения калибровочных работ в области гидроэнергетики в лабораторных и натуральных условиях; - успешно обосновывает способы и методы проведения экспериментального исследования характеристик и режимов работы

					установок, а также анализа новых направлений исследований в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики; - отлично применяет навыки исследования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач.
повышенный		хорошо		Обучающийся на повышенном уровне: - анализирует последовательность решения задач экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок в области возобновляемой энергетики, но неправильно цитирует или интерпретирует информацию из источников, что может привести к неточной или искаженной оценке; - демонстрирует способность формулировать критерии принятия решения в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но ограничивается только одним методом анализа или не использует разнообразные подходы, это может привести	Обучающийся на повышенном уровне: - применяет и использует современные методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок и теоретические основы различных форм систематизации информации по работе средств измерений и информационно-измерительных системах, но может ограничиваться повторением уже существующих идей или не проявлять достаточной самостоятельности в формировании своей оценки; - выполняет метрологическую аккредитацию на право проведения калибровочных работ в области гидроэнергетики в лабораторных и натуральных

				к поверхностной или необъективной оценке.	условиях, но может иметь неправильную структуру или организацию своей работы, что может затруднить понимание и оценку его аргументации; -обосновывает способы и методы проведения экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок, а также анализа новых направлений исследований в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но может представлять неполные или несоответствующие аргументы, которые не полностью подтверждают его выводы; - применяет навыки исследования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач, но может неправильно использовать термины или понятия, что может привести к нечеткости или неправильному пониманию его оценки.
базовый		удовлетворительно		Обучающийся на базовом уровне: - анализирует последовательность решения задач экспериментального	Обучающийся на базовом уровне: - применяет и использует современные методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы

				<p>исследования характеристик и режимов работы установок в области возобновляемой энергетики, но не предоставляет достаточное количество примеров или доказательств в поддержку своих утверждений, его оценка может быть недостаточно обоснованной или убедительной;</p> <p>- демонстрирует способность формулировать критерии принятия решения в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но может неправильно использовать термины или понятия, что может привести к недостаточной точности или ясности его оценки.</p>	<p>установок и теоретические основы различных форм систематизации информации по работе средств измерений и информационно-измерительных системах, но допускает множество ошибок в орфографии, пунктуации или грамматике, это может негативно сказаться на восприятии его работы и оценке;</p> <p>- выполняет метрологическую аккредитацию на право проведения калибровочных работ в области гидроэнергетики в лабораторных и натуральных условиях, но не прилагает достаточные усилия для критической оценки информации, анализа различных точек зрения или выявления ограничений своего аргумента, его оценка может быть поверхностной или неубедительной;</p> <p>-обосновывает способы и методы проведения экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок, а также анализа новых направлений исследований в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но не</p>
--	--	--	--	--	--

					принимать во внимание контекстуальные факторы, которые могут влиять на оценку или требования задачи; - применяет навыки исследования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики при решении научно-исследовательских, проектных и технологических задач, но недооценивает или переоценивает свои собственные навыки и знания, это может отразиться на качестве его оценки.
низкий		не удовлетворительно	<p>Обучающийся на низком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные 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 учебной дисциплине «Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натурных условиях» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Тестирование по теме «Экологические ограничения в НВИЭ»	<p><u>Задание #1</u> <i>Вопрос:</i> Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ветроэнергетика 2) Альтернативная энергетика 3) Биотопливо 4) Солнечная энергетика <p><u>Задание #2</u> <i>Вопрос:</i> Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ветряная электростанция 2) Ветрогенератор 3) Наземная ветряная электростанция 4) Шельфовая ветряная электростанция <p><u>Задание #3</u> <i>Вопрос:</i> Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Наземная ветряная электростанция 2) Ветрогенератор 	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3) Ветряная электростанция 4) Прибрежная ветряная электростанция</p> <p><u>Задание #4</u> <i>Вопрос:</i> Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <p>1) Ветрогенератор 2) Наземная ветряная электростанция 3) Ветряная электростанция 4) Прибрежная ветряная электростанция</p> <p><u>Задание #5</u> <i>Вопрос:</i> Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <p>1) Ветряная электростанция 2) Прибрежная ветряная электростанция 3) Ветрогенератор 4) Наземная ветряная электростанция</p> <p><u>Задание #6</u> <i>Вопрос:</i> Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10-60 километров от берега.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>1) Ветрогенератор 2) Наземная ветряная электростанция 3) Шельфовая ветряная электростанция 4) Прибрежная ветряная электростанция</p> <p><u>Задание #7</u> <i>Вопрос:</i> Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <p>1) Валовой потенциал 2) Ветровой потенциал 3) Ветровой кадастр 4) Технический потенциал</p> <p><u>Задание #8</u> <i>Вопрос:</i> Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <p>1) Ветровой потенциал 2) Экономический потенциал 3) Валовой потенциал 4) Ветровой кадастр</p> <p><u>Задание #9</u> <i>Вопрос:</i> Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>экологического характера.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Технический потенциал 2) Ветровой потенциал 3) Валовой потенциал 4) Ветровой кадастр <p><u>Задание #10</u></p> <p><i>Вопрос:</i></p> <p>Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ветровой кадастр. 2) Ветровой потенциал 3) Экономический потенциал 4) Технический потенциал 	
2.	Коллоквиум по теме «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»	<p>Билет № 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Солнечная, ветровая и гидроэнергетика. 2. Аккумулирование и передача энергии на расстояние. 3. Экологические аспекты развития энергетики. <p>Билет №2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ветровые зоны России. Классификация ветродвигателей по принципу работы. 2. Работа поверхности при действии на нее солнечного ветра. 3. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Теория идеального ветряка. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теория реального ветряка. 2. Потери ветреных двигателей. 	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>


№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3. От чего зависит количество энергии, производимой за счет ветра?</p> <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Где наблюдается наибольший ветровой потенциал? 2. С каким источником ВИЭ ветроэнергетика оптимально комбинируется? 3. Какую энергию ветроэлектростанции преобразуют в электрическую при помощи генератора в процессе вращения ротора? <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные элементы ветроэлектростанций и их взаимосвязь? 2. Характеристики быстроходных крыльчатых ветростанций. 3. Режимы работы ветроэлектростанций с постоянной и переменной частотой вращения ветрогенератора. 	
3.	Тестирование по теме «Классификация возобновляемых источников энергии»	<p><u>Задание #1</u> <i>Вопрос:</i> Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Гидроэнергетика 2) Ветроэнергетика 3) Солнечная энергетика 4) Биотопливо <p><u>Задание #2</u> <i>Вопрос:</i> Как называют технологию конверсии навоза в кондиционное удобрение при котором образуется большое количество горячего газа?</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) биогазом 2) биотопливом 	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3) биоресурсом</p> <p><u>Задание #3</u> <i>Вопрос:</i> Ометьте отходы производства и переработки продукции растениеводства.</p> <p><i>Выберите несколько из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Солома пшеницы 2) Пшеничные отруби 3) Кукурузная кочерыжка 4) Выжимка сахарного тростника <p><u>Задание #4</u> <i>Вопрос:</i> Биомасса образующуюся в результате процессов фотосинтеза?</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) животного происхождения 2) растительного происхождения 3) промышленного происхождения 4) бытового происхождения <p><u>Задание #5</u> <i>Вопрос:</i> Биомасса образующуюся в результате отходов жизнедеятельности и переработки домашних животных и птиц?</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) растительного происхождения 2) животного происхождения 3) бытового происхождения 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>4) промышленного происхождения</p> <p><u>Задание #6</u> <i>Вопрос:</i> К растительной биомассе относятся?</p> <p><i>Выберите несколько из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) древесина 2) отходы ее заготовки (так называемые лесосечные отходы) 3) отходы растениеводства (солома, кукурузная кочерыжка, рисовая и подсолнечная лузга и др.) 4) торф, твердые органосодержащие промышленные и бытовые отходы <p><u>Задание #7</u> <i>Вопрос:</i> При прямом сжигании биомассы получают ...</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Смолы, бензин 2) Топочные газы 3) Синтез-газ (CO + H₂) <p><u>Задание #8</u> <i>Вопрос:</i> Что такое термофильное брожение?</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) процесс распада органических веществ осадков сточных вод (жиров, белков, углеводов) в метабитенках осуществляется методом биологического, анаэробного, сбраживания. 2) совокупность отходов жизнедеятельности и непереваренных остатков пищи животных и человека, выделяемых во внешнюю среду из дистального окончания кишечника в процессе 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>акта дефекации 3) способ разделения смесей твёрдых мелких частиц, принадлежащих различным веществам. Флотация возможна только при неполном смачивании поверхности выделяемых частиц жидкостью</p> <p><u>Задание #9</u> <i>Вопрос:</i> Назовите основные продукт биоконверсии растительной биомассы.</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Бионефть 2) Газ (75 % CH₄) 3) Этанол 4) Лигнин <p><u>Задание #10</u> <i>Вопрос:</i> Назовите основные продукты пиролиза растительной биомассы.</p> <p><i>Выберите несколько из 5 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Уголь 2) Смолы, бензин 3) Газы 4) Бионефть 5) Лигнин 	
4.	Реферат по разделу «Возобновляемые источники энергии. Использование возобновляемых	<p>Варианты тем для Реферата:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ветровые энергетические установки. История появления и развития. 2. Классификация ветровых установок по мощности. Зарубежный и Российский опыт использования ветроэнергетических установок. 3. Характеристики и особенности конструкции ветроэнергетических установок. Конструкция ветровых колес. 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	источников энергии»	4. Характеристики ветра и режимы работы ветрового колеса. 5. Геотермальная энергия, общая характеристика. Состояние геотермальной энергетики в России и за рубежом. 6. Система геотермального теплоснабжения. Общая характеристика, схемные решения и принцип работы. 7. Геотермальные тепловые электростанции. Общая характеристика, схемные решения и принцип работы. 8. Солнечная энергетика. Общая характеристика, история использования солнечной энергии. 9. Солнечные водонагревательные установки. Общая характеристика, схемные решения и принцип работы. 10. Типы солнечных коллекторов, их эффективность и способы ее повышения. 11. Гидроэнергетика особенности использования и развития в России. 12. Общие понятия о гидротурбинах, их видах и параметрах. Схемы гидротурбинных установок. 13. Приливные электростанции, их энергетические характеристики, особенности режимов работы. 14. Волновые электростанции, их энергетические характеристики, особенности режимов работы. 15. Биоэнергетика: источники потенциала. Основные типы биоэнергетических установок. 16. Теплонасосные установки и их энергетические характеристики. 17. Геотермальные источники тепловой энергии. Направления использования геотермальной энергии. Защита реферата в форме презентации.	ИД-ПК-6.3
5.	Пример презентации реферата		ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>Министерство образования и науки РФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»</p> <p>Кафедра промышленной теплоэнергетики</p> <p>Реферат на тему: Ветроэнергетические установки</p> <p>Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника Магистерская программа: «Системы энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии»</p> <p>Преподаватель: Шарпар Н.М. Группа: МАГ-ТЭ-3</p> <p>Студент: Плотыцын А.С.</p>  <p>г. Москва 201_г.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h1 data-bbox="667 268 1675 427">1. Зависимость эффективности ВЭУ от направления ветра</h1> <ul data-bbox="595 480 1182 1050" style="list-style-type: none">• Наибольшая эффективность горизонтально-осевых ВЭУ достижима только при условии обеспечения постоянной коллинеарности оси ветроколеса и направления ветра. Необходимость ориентации на ветер требует наличия в конструкции ВЭУ механизмов и систем ориентации на ветер для непрерывного слежения за ветровой обстановкой, поиска направления с максимальным ветровым потенциалом, поворота ветроколеса в этом направлении и его удержания в таком положении. Наличие в конструкции ВЭУ системы ориентации на ветер само по себе усложняет ветроагрегат и снижает его надежность 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h1 data-bbox="667 268 1675 427">1. Зависимость эффективности ВЭУ от направления ветра</h1> <ul data-bbox="600 518 1131 954" style="list-style-type: none">• Эффективность же работы вертикально-осевых ВЭУ принципиально не зависит от направления ветра, в связи с чем отпадает необходимость в механизмах и системах ориентации на ветер. Неравенство характеристик ветрового потока по высоте приводит лишь к некоторому выравниванию моментов поворота, снимаемых с лопастей. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="674 268 1668 424">2. Коэффициент использования энергии ветра</h2> <ul data-bbox="584 480 1290 1078" style="list-style-type: none">• Теоретически доказано, что коэффициент использования энергии ветра идеального ветроколеса горизонтальных, пропеллерных и вертикально-осевых установок равен, 0.593. Это объясняется тем, что роторы ВЭУ обоих типов используют один и тот же эффект подъемной силы, возникающий при обтекании ветровым потоком профилированной лопасти. К настоящему времени достигнутый на горизонтальных пропеллерных ВЭУ коэффициент использования энергии ветра составляет 0.4. Проведенные экспериментальные исследования российских вертикально-осевых установок показали, что достижение значения 0.4-0.45 - вполне реальная задача. Таким образом, можно отметить, что коэффициенты использования энергии ветра горизонтально-осевых пропеллерных и вертикально-осевых ВЭУ близки.  	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h3 data-bbox="936 304 1406 376">3. Запуск ВЭУ</h3> <ul data-bbox="595 453 1267 1091" style="list-style-type: none">• Считается, что момент трогания горизонтально-осевых пропеллерных ВЭУ не равен 0, поэтому для их запуска не требуются внешние источники энергии. Однако на практике ветроколесо этого типа самозапускается только в том случае, если оно с той или иной точностью направлено на ветер. При боковом же ветре мощное ветроколесо может и не самозапуститься и необходим внешний источник энергии для разворота гондолы с ветроколесом на ветер. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h3 data-bbox="952 311 1388 375">3.Запуск ВЭУ</h3> <ul data-bbox="593 430 1220 1109" style="list-style-type: none">• Долгое время считалось, что момент трогания вертикально-осевых ВЭУ равен 0, т. е. считалось, что они не самозапускаются. Однако российские ученые разработали ветро-ротор Дарье, который самозапускается при скорости ветра 3.5-4 м/с в зависимости от мощности ветро-турбины. Момент трогания этих ветроустановок гораздо больше 0, а для самораскрутки достаточно лишь небольшого порыва ветра. 	


№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 style="text-align: center;">4. Степень быстроходности</h2> <ul style="list-style-type: none"> Среди горизонтально-осевых пропеллерных ВЭУ наибольшее распространение получили быстроходные (до 5-7 модулей) установки с числом лопастей менее четырех. Они обеспечивают наивысший коэффициент использования энергии ветра, т. е. наиболее эффективны. Высокая степень быстроходности предполагает использование значительно усложняющих конструкцию ВЭУ специальных устройств и систем для ограничения угловой скорости вращения в определенных жестких пределах и предотвращения разноса ветроколеса и трансмиссии. 	

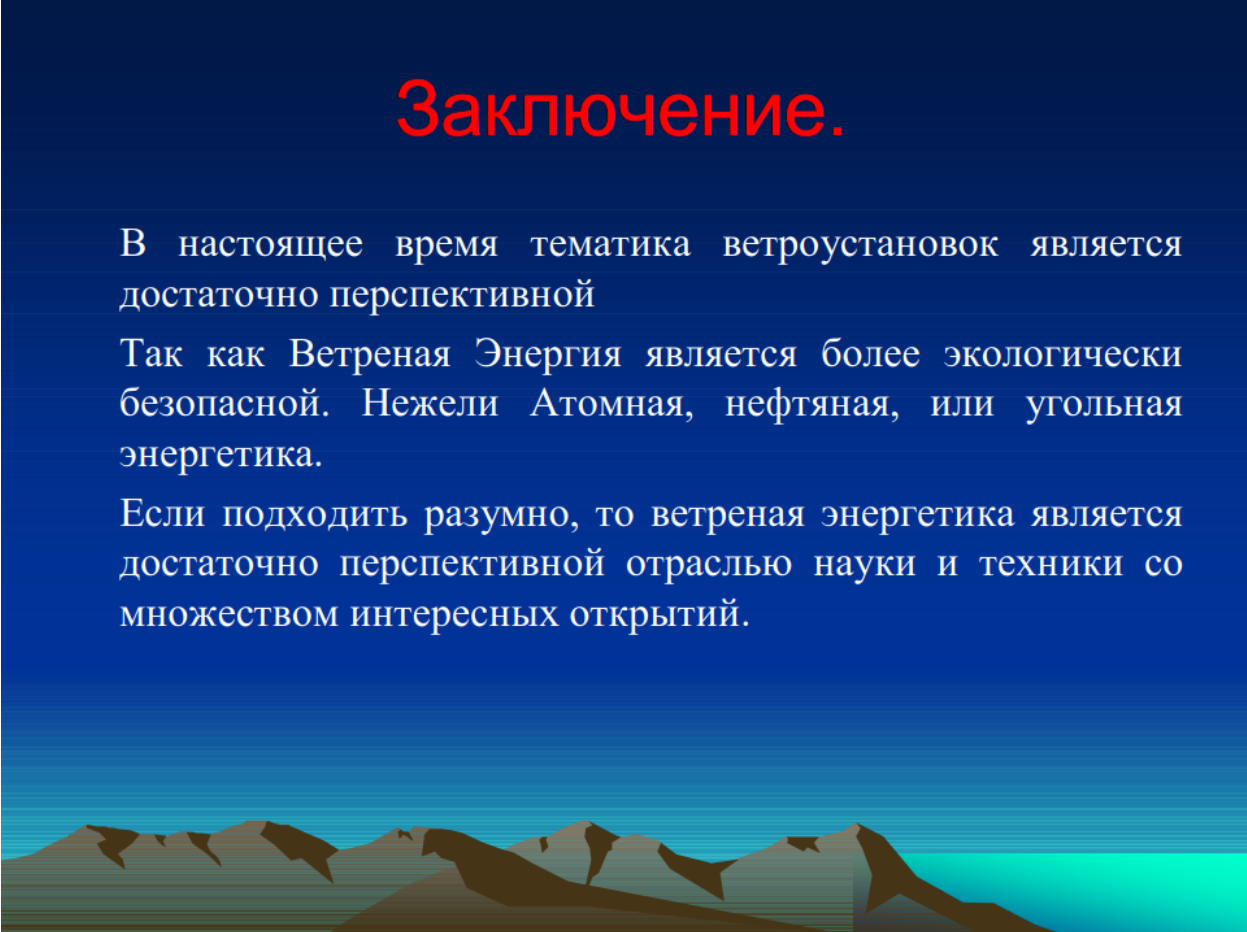
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="689 309 1653 384">4. Степень быстроходности</h2> <ul data-bbox="584 453 1240 1050" style="list-style-type: none">• Принципиально вертикально-осевая ВЭУ с прямыми лопастями может быть быстроходной, ограничением является прочность лопастей на поперечные инерционные нагрузки и вибронагрузки. Тенденция разработки все более и более прочных, легких и дешевых композиционных материалов открывает перспективы создания быстроходных прямолопастных ветродвигателей типа Дарье. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="952 308 1391 376">5. Мощность</h2> <ul data-bbox="562 432 1272 1070" style="list-style-type: none">• Увеличение горизонтально-осевых ВЭУ малоэффективно. Они имеют верхний предел мощности в 3-4 МВт, так как на их лопасти помимо центробежных действуют изгибающие силы, переменные по величине и направлению, что ограничивает размеры лопастей, существенно снижает надежность горизонтально-осевых пропеллерных ВЭУ и сокращает сроки их эксплуатации. Поэтому переход на большие мощности предполагает качественное изменение конструкции ВЭУ. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="952 308 1391 376">5. Мощность</h2> <ul data-bbox="595 464 1182 1002" style="list-style-type: none">• В свете этого наиболее предпочтительным решением является вертикально-осевая схема, теоретический предел мощности которой по современным представлениям на порядок выше теоретического предела мощности горизонтально-осевых пропеллерных ВЭУ. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="922 308 1417 379">6.Надежность</h2> <ul data-bbox="573 459 1200 1018" style="list-style-type: none">• В горизонтальных пропеллерных ВЭУ удачно используются достижения авиационной техники, в частности в области проектирования лопастей, систем управления углами их установки, трансмиссий. Следовательно, есть все основания полагать, что эти установки достаточно отработаны и их надежности могут быть даны далеко не низкие оценки 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<h2 data-bbox="922 308 1417 379">6.Надежность</h2> <ul data-bbox="562 432 1279 1098" style="list-style-type: none">• Очевидно, что после отработки вертикально-осевые ВЭУ, особенно агрегаты большой мощности, обещают более высокую надежность. Основанием для такого суждения являются значительное упрощение их конструкции, снижение уровня требований к изготовлению трансмиссий, упрощение условий монтажа и эксплуатации и т. д., что обусловлено следующими особенностями этих установок: отсутствие механизмов и систем управления поворотом гондолы на ветер, размещение генератора и мультипликатора на фундаменте, отсутствие необходимости в устройствах и системах управления углом установки лопастей, отсутствие проблем с передачей электроэнергии от генератора. 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p style="text-align: center;">Заключение.</p> <p>В настоящее время тематика ветроустановок является достаточно перспективной</p> <p>Так как Ветреная Энергия является более экологически безопасной. Нежели Атомная, нефтяная, или угольная энергетика.</p> <p>Если подходить разумно, то ветреная энергетика является достаточно перспективной отраслью науки и техники со множеством интересных открытий.</p> 	
6.	Контрольная работа по теме «Биоэнергетика»	<p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как растет потребление энергии в мире? 2. Почему традиционная энергетика не имеет далекой перспективы и требуется постепенная замена углеводородных топлив на другие источники энергии? 3. Опишите вред, который наносится энергетическими предприятиями окружающей среде. 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																													
		<p><i>Вариант 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема получения биогаза. 2. Характеристика биогаза и способы его получения. 3. Основные характеристики биогаза. <p><i>Вариант 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип работы биогазовой установки. 2. Назовите основные способы переработки биомассы? 3. Какова эффективность сжигания биотоплива? Как её можно повысить? <p><i>Вариант 4</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем сущность анаэробного сбраживания? 2. Какова эффективность анаэробной переработки навоза? 3. Биотопливо. <p><i>Вариант 5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация биотоплива. 2. Состав и свойства экскрементов животных и птиц. 3. Выход биогаза из сельскохозяйственных отходов. <p>Задача Определить объем биогазогенератора V_6 и суточный выход биогаза V_T в установке, утилизирующей навоз от n коров, а также ее тепловую мощность N, Вт. Время цикла сбраживания $\tau_{ц.сб}$, сут при температуре $t = 25$ °С; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью $W = 2$ кг/сут; выход биогаза из сухой массы g, м³/кг. Содержание метана (СН₄) в биогазе составляет 70 %. КПД горелочного устройства = 0,68. Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора, сух 50 кг/м³. Теплота сгорания метана (СН₄) при нормальных физических условиях $Q_{нр} = 28$ МДж/м³.</p> <table border="1" data-bbox="551 1106 1816 1212"> <thead> <tr> <th colspan="4">Первая цифра варианта</th> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n, шт</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="551 1246 1816 1350"> <thead> <tr> <th colspan="11">Вторая цифра варианта</th> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\tau_{ц.сб}$,</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>	Первая цифра варианта					0	1	2	n , шт	18	19	20	Вторая цифра варианта												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\tau_{ц.сб}$,	14	15	16	17	13	12	14	15	16	17	ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3
Первая цифра варианта																																																
	0	1	2																																													
n , шт	18	19	20																																													
Вторая цифра варианта																																																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																						
$\tau_{ц.сб}$,	14	15	16	17	13	12	14	15	16	17																																						

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий										Формируемая компетенция	
		сут											
		Г, м ³ /кг	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,24	0,23	0,22	0,21	
7.	Контрольная работа по теме «Энергетика приливов и отливов»	<p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация установок для малой энергетики. 2. Преимущества и недостатки малой гидроэнергетики. Основные отличия малой энергетики от традиционной. 3. В чем состоит суть метода линейного учета для расчета теоретического потенциала водотока. <p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Баланс возобновляемой энергии океана. 2. Основы преобразования энергии волн. 3. Преобразователи энергии волн. <p><i>Вариант 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения об использовании энергии приливов. 2. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. 3. Использование энергии океанских течений. <p><i>Вариант 4</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ресурсы тепловой энергии океана. 2. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу. 3. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. <p><i>Вариант 5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прямое преобразование тепловой энергии океана. 2. Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. 3. Схемы концентрации напора. <p>Задача</p> <p>Считается, что действительный КПД действ океанической ТЭС, использующей температурный перепад поверхностных и глубинных вод $(T_1 - T_2) = T$ и работающей по циклу Ренкина, вдвое меньше термического КПД установки, работающей по циклу Карно, t_k. Оценить возможную величину действительного КПД ОТЭС, рабочим телом которой является аммиак, если температура воды на поверхности океана $t_1, ^\circ\text{C}$, а температура воды на глубине океана $t_2, ^\circ\text{C}$. Какой</p>										ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																																												
		<p>расход теплой воды V, м³/с, потребуется для ОТЭС мощностью N, МВт? Считать, что плотность воды = $1 \cdot 10^3$ кг/м³, а удельная массовая теплоемкость c_p, Дж/(кг·К).</p> <table border="1" data-bbox="551 336 1821 480"> <tr> <td colspan="4">Первая цифра варианта</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>t_1, °С</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>t_2, °С</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="551 512 1821 754"> <tr> <td colspan="11">Вторая цифра варианта</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>N, МВт</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>c_p, Дж/ (кг·К)</td> <td>$4,3 \cdot 10^3$</td> <td>$4,4 \cdot 10^3$</td> <td>$4,1 \cdot 10^3$</td> <td>$4,2 \cdot 10^3$</td> <td>$4,0 \cdot 10^3$</td> <td>$4,3 \cdot 10^3$</td> <td>$4,4 \cdot 10^3$</td> <td>$4,2 \cdot 10^3$</td> <td>$4,3 \cdot 10^3$</td> <td>$4,1 \cdot 10^3$</td> </tr> </table>	Первая цифра варианта					0	1	2	t_1 , °С	28	29	30	t_2 , °С	3	4	5	Вторая цифра варианта												0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	N , МВт	8	9	10	11	13	12	14	11	7	8,5	c_p , Дж/ (кг·К)	$4,3 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	
Первая цифра варианта																																																															
	0	1	2																																																												
t_1 , °С	28	29	30																																																												
t_2 , °С	3	4	5																																																												
Вторая цифра варианта																																																															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																					
N , МВт	8	9	10	11	13	12	14	11	7	8,5																																																					
c_p , Дж/ (кг·К)	$4,3 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	$4,0 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	$4,4 \cdot 10^3$	$4,2 \cdot 10^3$	$4,3 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$																																																					
8.	Коллоквиум по теме «Энергоэффективные технологии»	<p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> Что такое геотермальная энергетика? Что понимается под энергоэффективностью и энергосбережением? Прямое использование геотермальной энергии. <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> Геотермальные электростанции с бинарным циклом. Классификация геотермальных районов. Основные характеристики геотермальных зон. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> Главный источник разогрева недр планеты? На какие два направления подразделяется геотермальная энергетика? Геотермальные источники энергии подразделяют ... <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> Тепловые насосы, использующие поверхностное тепло земли. Энергетические ресурсы пара, горячей и теплой воды у поверхности земли. В каком случае человек может использовать геотермальную энергию? <p>Билет №5</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>																																																												

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		1. Перечислите наиболее известные страны, использующие геотермальную энергию? 2. Где расположены геотермальные ресурсы России? Приведите схему выработки петротермальной электростанцией электроэнергии.	
9.	Устная дискуссия по теме «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ)»	1. 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. 2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. 3. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. 4. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. 5. Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию. 6. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях. 7. Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть. 8. Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер. 9. Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии. 10. Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляции, транспортировки и потребления энергии людьми. 11. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию. 12. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть. 13. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях. 14. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана. 15. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега. 16. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов. 17. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла. 18. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания. 19. Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. 20. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.	
10.	Устная дискуссия по теме «Экологические ограничения в НВИЭ»	<p>1.Какие экологические ограничения существуют для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ)?</p> <p>2.Какие экологические проблемы могут возникать при строительстве и эксплуатации НВИЭ установок?</p> <p>3.Какие меры предпринимаются для минимизации отрицательного воздействия НВИЭ на окружающую среду?</p> <p>4.Какие воздействия на экосистемы могут иметь НВИЭ, такие как солнечная энергия и ветровая энергия?</p> <p>5.Каким образом выбор места размещения НВИЭ установок может влиять на окружающую среду?</p> <p>6.Какие технологические инновации и разработки помогают снизить экологические ограничения в НВИЭ?</p> <p>7.Какие экологические выгоды связаны с использованием НВИЭ по сравнению с традиционными источниками энергии?</p> <p>8.Какие ограничения и вызовы существуют в области утилизации и переработки отходов, связанных с НВИЭ?</p> <p>9.Как влияет изменение климата на развитие и эксплуатацию НВИЭ установок?</p> <p>10.Какие меры безопасности и контроля применяются для предотвращения негативного воздействия НВИЭ на окружающую среду?</p> <p>11.Каким образом социальные и экономические факторы связаны с экологическими ограничениями в НВИЭ?</p> <p>12.Каковы примеры экологических проблем, возникших в результате использования НВИЭ, и как они решаются?</p> <p>13.Какие международные стандарты и регуляции существуют для обеспечения экологической устойчивости в области НВИЭ?</p> <p>14.Каковы перспективы развития НВИЭ с учетом экологических ограничений?</p> <p>15.Какие роли играют государственные и частные организации в обеспечении соблюдения экологических ограничений в НВИЭ?</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>
11.	Устная дискуссия по теме «Метод получения этанола и биогаза»	<p>1.Каким образом производится получение этанола из биомассы?</p> <p>2.Какие основные методы ферментации используются для производства этанола?</p> <p>3.Какие виды биомассы могут быть использованы для производства этанола?</p> <p>4.Какие факторы влияют на эффективность процесса получения этанола?</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1:</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		5.Какие технологии и процессы применяются для очистки и ректификации этанола? 6.Какие особенности производства этанола из сельскохозяйственных отходов? 7.Какую роль играют микроорганизмы и ферменты в процессе получения этанола? 8.Как происходит производство биогаза из органических отходов? 9.Какие основные компоненты содержит биогаз и как они образуются? 10.Какие технологии используются для очистки и утилизации биогаза? 11.Какие факторы влияют на выход и качество биогаза? 12.Какие типы реакторов и систем используются для производства биогаза? 13.Какую роль играет технология анаэробного биоразложения в процессе получения биогаза? 14.Какие вызовы и проблемы существуют при производстве этанола и биогаза? 15.Каковы перспективы развития методов получения этанола и биогаза?	ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3
12.	Опрос-дискуссия по теме «Классификация возобновляемых источников энергии»	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. 2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов. 3. Политика России в области НВИЭ. 4. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. 5. Интенсивность солнечного излучения. 6. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. 7. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. 8. Конструкции и материалы солнечных элементов. 9. Классификация и основные элементы гелиосистем. 10. Концентрирующие гелиоприемники. 11. Плоские солнечные коллекторы. 12. Солнечные абсорберы. 13. Энергетический баланс теплового аккумулятора. 14. Классификация аккумуляторов тепла. 15. Системы аккумулирования тепловой энергии. 16. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения. 17. Происхождение ветра, ветровые зоны России. 18. Классификация ветродвигателей по принципу работы. 19. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. 20. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. 21. Понятие идеального ветряка. 22. Классическая теория идеального ветряка. 23. Потери ветряных двигателей. 24. Тепловой режим земной коры. 25. Подземные термальные воды (гидротермы). 26. Запасы и распространение термальных вод. 27. Схемы и выбор оборудования геотермальных систем теплоснабжения. 28. Открытые системы геотермального теплоснабжения. 29. Закрытые системы геотермального теплоснабжения. 30. Бессливная система геотермального теплоснабжения. 31. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами. 32. Комплексная система геотермального теплоснабжения. 33. Баланс возобновляемой энергии океана. 34. Основы преобразования энергии волн. 35. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны. 36. Общие сведения об использовании энергии приливов. 37. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. 38. Использование энергии океанских течений. 39. Устройства для использования энергии океанских течений. 40. Ресурсы тепловой энергии океана. 41. Схема ОТЭС, работающей по	ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>замкнутому циклу. 42. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. 43. Использование перепада температур океан-атмосфера. 44. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую. 45. Проблема взаимодействия энергетики и экологии. 46. Экологические последствия развития солнечной энергетики. 47. Влияние ветроэнергетики на природную среду. 48. Возможные экологические проявления ГеоТЭС. 49. Экологические последствия использования энергии океана. 50. Основные этапы и направления развития малой гидроэнергетики. 51. Исходные гидрологические данные для гидроэнергетических расчетов. 52. Потенциал малой гидроэнергетики. 53. Гидроэнергетический потенциал малых рек. 54. Гидроэнергетические ресурсы водохранилищ неэнергетического назначения. 55. Проектирование малых ГЭС. 56. Основные схемы использования водной энергии. 57. Пример схемы малой ГЭС для использования на сельхозпредприятиях. 58. Определение основных параметров малых ГЭС. 59. Гидросиловое оборудование малых ГЭС. 60. Экономическая эффективность малых ГЭС. 61. Биомасса, основные понятия и определения. 62. Производство биомассы для энергетических целей. 63. Процессы утилизации биомассы. 64. Методы получения биогаза. Исходный материал для получения биогаза. 65. Классификация и конструкция биогазовых установок. 66. Критерии оценки эффективности получения биогаза. 67. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок. 68. Использование вторичных энергетических ресурсов. 69. Перспективы использования новых видов топлива. 70. Перспективы развития ВИЭ.</p>	
13.	Опрос-дискуссия по теме «Гидро – и ветроэнергетика»	<p>Энергия малых рек. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины. Схема малой ГЭС и её основные элементы. Гидравлический таран. Малые ГЭС в России. Экономика и экология малых ГЭС. Энергетические ресурсы океана. Баланс возобновляемой энергии океана. Основы преобразования энергии волн. Преобразователи энергии волн. Общие сведения об использовании энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Ресурсы тепловой энергии океана. Схема океанической тепловой электростанции (ОТЭС), работающей по замкнутому циклу. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. Использование перепада температур океан-атмосфера. Прямое преобразование тепловой энергии. Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ). Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Экономика и экология ветроэнергетики.</p>	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
14.	Опрос-дискуссия по теме «Биоэнергетика»	Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК). Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высоко температурных шахтно-доменных печах, комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.	
15.	Опрос-дискуссия по теме «Гелиоэнергетика»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Что такое гелиоэнергетика и какие основные принципы лежат в ее основе? 2.Какие технологии используются в гелиоэнергетике для преобразования солнечной энергии в электричество? 3.Какие типы гелиоэнергетических систем существуют и в чем их отличия? 4.Каковы преимущества использования солнечной энергии в гелиоэнергетике по сравнению с традиционными источниками энергии? 5. Какую роль государство и частный сектор играют в развитии и стимулировании гелиоэнергетики? 6.Какие вызовы и ограничения существуют в гелиоэнергетике и как они преодолеваются? 7.Как географические условия влияют на эффективность гелиоэнергетических систем? 8.Какие факторы влияют на экономическую целесообразность и конкурентоспособность гелиоэнергетики? 9.Каковы тенденции развития гелиоэнергетики в мировом масштабе? 10.Какие меры принимаются для интеграции гелиоэнергетики в существующую энергетическую инфраструктуру? 11.Какие экологические преимущества связаны с использованием гелиоэнергетики? 12.Какие инновационные технологии и исследования проводятся в гелиоэнергетике? 13.Каковы перспективы развития гелиоэнергетики в контексте энергетической трансформации и устойчивого развития? 14.Какие примеры успешной реализации гелиоэнергетических проектов вы знаете? 15.Как гелиоэнергетика влияет на общественное мнение и осознание важности использования возобновляемых источников энергии? 	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3 ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>
16.	Опрос-дискуссия по теме «Энергетика приливов и отливов»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Что такое энергетика приливов и отливов и как она работает? 2.Какие технологии используются для преобразования энергии приливов и отливов в электричество? 	<p>ОПК-1: ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3.Какие регионы мира наиболее подходят для использования энергии приливов и отливов?</p> <p>4.Каковы основные преимущества использования энергии приливов и отливов по сравнению с другими источниками энергии?</p> <p>5.Каковы ограничения и вызовы, с которыми сталкиваются системы энергии приливов и отливов?</p> <p>6.Какие экологические последствия связаны с использованием энергетики приливов и отливов?</p> <p>7.Как влияют морские условия, такие как приливные амплитуды и течения, на эффективность систем энергии приливов и отливов?</p> <p>8.Какие инновационные технологии и исследования проводятся в области энергетики приливов и отливов?</p> <p>9.Какие факторы влияют на экономическую целесообразность и конкурентоспособность энергетики приливов и отливов?</p> <p>10.Каковы перспективы развития энергетики приливов и отливов в мировом масштабе?</p> <p>11.Какие меры принимаются для интеграции энергетики приливов и отливов в существующую энергетическую инфраструктуру?</p> <p>12.Как энергетика приливов и отливов соотносится с другими видами возобновляемой энергии, такими как солнечная и ветровая?</p> <p>13.Какие примеры успешной реализации проектов по энергетике приливов и отливов вы знаете?</p> <p>14.Как энергетика приливов и отливов влияет на общественное мнение и осознание важности использования возобновляемых источников энергии?</p> <p>15.Какую роль государство и частный сектор играют в развитии и стимулировании энергетики приливов и отливов?</p>	<p>ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>
17.	Опрос-дискуссия по теме «Энергоэффективные технологии»	<p>1.Что понимается под энергоэффективными технологиями и каковы их основные принципы?</p> <p>2.Какие секторы и отрасли наиболее активно используют энергоэффективные технологии?</p> <p>3.Какие конкретные примеры энергоэффективных технологий вы можете назвать?</p> <p>4.Каковы преимущества использования энергоэффективных технологий для предприятий и организаций?</p> <p>5.Какие методы и инструменты используются для оценки энергоэффективности технологий?</p> <p>6.Какие вызовы и препятствия могут возникать при внедрении энергоэффективных технологий?</p> <p>7.Какие меры и политики принимаются на уровне государства для стимулирования использования энергоэффективных технологий?</p> <p>8.Какие инновационные технологии и разработки в области энергоэффективности находятся на переднем плане?</p> <p>9.Как энергоэффективные технологии способствуют сокращению выбросов парниковых газов и</p>	<p>ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.3 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.3</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>борьбе с изменением климата?</p> <p>10.Какие роли играют потребители и общественное мнение в принятии и использовании энергоэффективных технологий?</p> <p>11.Каковы перспективы развития энергоэффективных технологий в будущем?</p> <p>12.Как энергоэффективные технологии связаны с концепцией устойчивого развития и экономики?</p> <p>13.Какие образовательные программы и инициативы существуют для повышения осведомленности о энергоэффективных технологиях?</p> <p>14.Какие выгоды энергоэффективные технологии могут принести индивидуальным потребителям?</p> <p>15.Какую роль играют международные организации и сотрудничество в развитии и пропаганде энергоэффективных технологий?</p>	

5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Реферат	Выполнение работы в срок. Правильность оформления. Согласно требованиям ГОСТ. Студент знает основные термины, применяемые в современных системах энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, теоретические основы и закономерности производства водорода, возможные перспективы и основные направления развития энергетической технологии на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Студент демонстрирует умение: применять различные подходы к анализу поставленной в Реферате проблемы. Студент владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области технологии получения, хранения и транспортировки энергоресурсов, используя современные технологии; способами систематизации и обобщения информации по вопросам профессиональной деятельности.		5
	Выполнение работы с опозданием в 2 недели. Незначительное отклонение от		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	требований в части структурного наполнения работы. Незначительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок. Допускает незначительные ошибки в анализе и интерпретации поставленной проблемы. Допускает незначительные ошибки в ходе ответа на вопрос при защите Реферата; незначительные неточности в формулировках.		
	Выполнение работы более 2 недель. Грубое нарушение требований по оформлению. Значительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок, допущение грубых ошибок, ошибки в проблеме развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Допускает значительные пробелы в определении технологии, ошибки в ее интерпретации, ошибки в понимании сущности и проблемы развития, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Значительные пробелы в ходе описания технологии; значительные неточности при защите Реферата		3
	Выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене.		2
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.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	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		
	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.		4
	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.		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.		
	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,		2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>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.</p> <p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.</p> <p>Не принимал участия в коллоквиуме.</p>			
Тестирование	<p>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 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. «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84%</p>		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	«5» - 85% - 100%		
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;		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.		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.		
	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.		2
Опрос-дискуссия	Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.		5
	Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.		4
	Обучающийся дал полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.		3
	Обучающийся дал неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент 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 студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.		2
Презентация	Презентация выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опечатки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений, навыков в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5

	Презентация выполнена полностью, но тема раскрыта недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Презентация выполнена достаточно полно. Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Презентация выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Задания по теме практического занятия не выполнены.		

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"> Какие регионы России перспективны для освоения геотермальной энергии? Как устроены одно- и двухконтурные ГеоТЭС? Солнечная батарея состоит из 900 фотоэлементов, мощность каждого 1,5 Вт, размер 20·30 см. Определить КПД (η) солнечной батареи, если плотность потока $G=500 \text{ Вт/м}^2$. Определить объём биогазогенератора V_6, и суточный выход биогаза V_r, получаемого с помощью биогазогенератора, утилизирующего навоз $n=18$ коров, а также обеспечиваемую ею тепловую мощность N. Время пребывания очередной порции в биогенераторе $t_r=14$ суток при температуре $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идёт со скоростью $V_m=2 \text{ кг/сутки}$; выход биогаза из сухой массы $S=0,24 \text{ м}^3/\text{кг}$. Содержание метана в биогазе составляет $f=0,7$. КПД горелочного устройства $\eta=0,68$. Плотность сухого материала, распределённого в массе биогазогенератора, $\rho=50 \text{ кг/м}^3$. Теплота сгорания метана при нормальных физических условиях $Q_{\text{пр}}=28 \text{ МДж/м}^3$. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> Перечислите виды топлива? Что такое биогаз? Из чего получают синтетическое жидкое и газовое топливо? Площадь солнечной батареи $S=0,25 \text{ м}^2$, плотность тока $i=3 \cdot 10^{-3} \text{ А/см}^2$, плотность излучения $G=300 \text{ Вт/м}^2$. Определить ЭДС в солнечной батарее при КПД $\eta=0,3$. Радиус ветроколеса $R=7,5 \text{ м}$, скорость ветра до колеса $V_0=9 \text{ м/с}$, после колеса $V_2=5 \text{ м/с}$. Определить: скорость ветра в плоскости ветроколеса V_1, мощность ветрового потока P_0, мощность ветроустановки P и силу F, действующую на ветроколесо. Плотность воздуха $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$. <p>Билет 3</p>

1. Перечислите типы гидротурбин? Как работает гидроаккумулирующие станции? Как устроены приливные электростанции?
2. Определить температуру трубки $T_{тр}$ вакуумированного приёмника, если внутренний диаметр трубки $d=1$ см, поток солнечной энергии $G=750$ Вт/м², температура среды $T_{ср}=20$ °С. Сопротивления потерям тепла $R = 10,2$ К/Вт, коэффициент пропускания стеклянной крышки $\beta=0,9$, коэффициент поглощения (доля поглощённой энергии), $\alpha_n= 0,85$.
3. Площадь солнечного дистиллятора ($B \cdot L$), где $B=30$ м² и $L=3$ м². Поток излучения составляет $G, \text{МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{день})$. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,4$ МДж/кг. $G = 20$ МДж/м²·в день. Определить производительность дистиллятора.

Билет 4

1. Мусоросжигательные установки.
2. Проверьте, что коэффициент быстроходности – безразмерный параметр. В чем преимущества представления характеристик параметров турбин в безразмерном виде?
3. Рассчитать площадь остекленной поверхности южного фасада дома площадью 100 м², необходимую для обеспечения 50 % тепловой нагрузки отопления. Дом оснащен пассивной системой прямого улавливания солнечной энергии, находится в Крыму и его южный фасад не затемняется. Для данного местоположения дома при относительной площади остекления, приходящейся на 1 м² жилой площади дома, равной $0,18$ м²/ м², обеспечивается снижение теплопотребления на 18 % (без применения теплоизоляции окон в ночное время) и на 44 % (с применением тепловой изоляции), а при $f_{OK} = 0,36$ м²/ м² – соответственно на 24 и 68 %.

Билет 5

1. Использование биомассы.
2. Пропеллерная турбина с коэффициентом быстроходности $Z=4$ имеет мощность на валу 400 кВт при рабочем напоре воды 6 м. Ее КПД при этом – около 70%. Рассчитайте: скорость потока; угловую скорость вращения турбины; передаточное число редуктора, если турбина вращает четырех полюсный генератор переменного тока частотой 50 Гц.
1. Рассчитать количество солнечной энергии, поступающей через южное окно с двойным остеклением площадью 8 м² в средний облачный день 21 января в доме, расположенном на широте 48° с.ш.

Билет 6

1. Использование энергии ветра.
2. Определить диаметр колеса активной гидротурбины с одним соплом мощностью 160 кВт при значениях рабочего напора равных 81 и 5 м и соответствующие им оптимальные угловые скорости, при которых достигаются максимальные значения КПД.

	<p>3. Определить площадь стены Тромба, необходимую для покрытия за счет солнечной энергии 50 % тепловой нагрузки отопления помещения площадью 40 м² при средней температуре наружного воздуха в зимние месяцы 0-2 °С.</p>
<p>Экзамен: Письменное тестирование/ Компьютерное тестирование</p>	<p><u>Задание #1</u> <i>Вопрос:</i> Укажите традиционные источники энергии!</p> <p><i>Выберите несколько из 5 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Традиционные месторождения углеводородов континентов и шельфовых зон океанов 2) Высококачественные каменные угли, включая коксующиеся 3) Урановые месторождения высококачественных руд 4) Гидроэнергия, геотермальная, приливная и др. виды гидроресурсных источников 5) Энергия биомассы, водород, солнечная энергия, ветровая, энергия термоядерного синтеза <p><u>Задание #2</u> <i>Вопрос:</i> Как называют вещества и их соединения, находящиеся в земной коре в виде горных пород и минералов, используемые в хоз. деятельности?</p> <p><i>Выберите несколько из 5 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Минеральными ресурсами 2) Водные ресурсы 3) Земельные ресурсы 4) Климатические и космические ресурсы 5) Ресурсы мирового океана <p><u>Задание #3</u> <i>Вопрос:</i> Малые ГЭС в России занимают ... %?</p> <p><i>Выберите один из 4 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1

- 2) 10
- 3) 33
- 4) 3

Задание #4

Вопрос:

Ветроэлектростанции в России занимают ... %?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 5
- 4) 9

Задание #5

Вопрос:

Био ТЭС в России занимают ... %?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 2
- 2) 62
- 3) 22
- 4) 42

Задание #6

Вопрос:

Био ТЭС в мире занимают ... %?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) 7

- 2) 15
- 3) 12
- 4) 88

Задание #7

Вопрос:

Возобновляемые источники энергии - это?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми
- 2) исторически сложившаяся совокупность видов растений, распространённых на конкретной территории («флора России») или на территории с определёнными условиями («флора болот») в настоящее время или в прошедшие геологические эпохи
- 3) область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов
- 4) всё, что используется целевым образом, в том числе это может быть всё, что используется при целевой деятельности человека или людей и сама деятельность

Задание #8

Вопрос:

Использование солнечной энергии осуществляется ... ?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) биореакторами
- 2) ветродвигателями
- 3) солнечными коллекторами
- 4) гидроэлектростанциями

Задание #9

Вопрос:

Укажите на картинке изображение ветродвигателей!

Укажите место на изображении:



Задание #10

Вопрос:

Отметьте недостатки таких ресурсов как энергия ветра, солнца, земных недр, приливов.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Непостоянство выработки энергии
- 2) Отчуждение земель
- 3) Высокая стоимость сооружения и энергии
- 4) Низкий КПД (10%)

Задание #11

Вопрос:

Отметьте достоинства таких ресурсов как энергия ветра, солнца, земных недр, приливов

Выберите несколько из 3 вариантов ответа:

- 1) Сокращение выброса парниковых газов в атмосферу
- 2) Уменьшение роста потребления нефти
- 3) Снижение себестоимости эксплуатации

Вариант 2

Задание #1

Вопрос:

Фотоэлементы 2-го поколения на основе ...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) кристаллов кремния
- 2) тонких пленок полупроводников
- 3) нанотехнологии

Задание #2

Вопрос:

Фотоэлементы третьего поколения на основе ...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) кристаллического кремния
- 2) нанотехнологии
- 3) тонких пленок полупроводников

Задание #3

Вопрос:

укажите способы преобразования солнечной энергии в тепловую

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) солнечный концентратор
- 2) установка для тепловых испытаний
- 3) солнечный коллектор
- 4) ветродвигатель
- 5) гидроэлектростанция

Задание #4

Вопрос:

Укажите порядок получения электрической энергии на тепловой станции.

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) энергия топлива
- 2) внутренняя энергия
- 3) механическая (кинетическая) энергия пара
- 4) механическая (кинетическая) энергия турбины
- 5) электрическая энергия

— 1
— 2
— 3
— 4
— 5

Задание #5

Вопрос:

Вырабатывает электроэнергию в результате преобразования тепловой энергии, выделяющейся при сжигании топлива (впишите в виде сокращения)

Запишите ответ:

Задание #6

Вопрос:

Инженерное сооружение служащее преобразованию солнечной радиации в электрическую энергию.

Запишите ответ:

Задание #7

Вопрос:

Солнечные электростанции, в которых используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Полупроводниковые
- 2) Термодинамические
- 3) Фотоэлектрические

Задание #8

Вопрос:

Солнечные электростанции, в которых энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Полупроводниковые
- 2) Термодинамические
- 3) Фотоэлектрические

Задание #9

Вопрос:

Главным элементом фотоэлектрических станций являются ...

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) солнечные батареи
- 2) термодинамические солнечные электростанции
- 3) абсорбер

	<p><u>Задание #10</u> <i>Вопрос:</i> В устройстве термодинамических солнечных электростанций используют теплообменные элементы с ...</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) селективным светопоглощающим покрытием 2) прозрачным покрытием 3) зеркальным покрытием <p><u>Задание #11</u> <i>Вопрос:</i> Все СЭС подразделяют на несколько типов: ... Отметьте необходимые.</p> <p><i>Выберите несколько из 5 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) СЭС башенного тип 2) СЭС тарельчатого типа 3) азростатные солнечные электростанции 4) комбинированные СЭС 5) многопользовательские СЭС
--	--

5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: письменное тестирование/ компьютерное тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Необходимо указать тип используемой шкалы оценивания. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный — ноль. В		5 85% - 100%
			4 65% - 84%
			3 41% - 64%
			2 40% и менее 40%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>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: 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: «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%</p>		
<p>Экзамен: в устной форме по билетам Распределение баллов по вопросам билета: 1-й вопрос: 0 – 1 баллов 2-й вопрос: 0 – 1,5 баллов 3-й вопрос: 0 – 2,5 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 		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>билете;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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> <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>		4
	<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 		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>теоретических ответах и в ходе практической работы. 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>		
	<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>		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:		
- контрольная работа		2 – 5
- устная дискуссия		2 – 5
- реферат/доклад		2 – 5
- презентация		2 – 5
- опрос-дискуссия		2 – 5
- тестирование		2 – 5
- коллоквиум		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
Итого за дисциплину экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

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 учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью (Публичные лекции) поскольку они предусматривают передачу информации обучающимся, которая необходима для приобретения общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины 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
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет».

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины 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 осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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://urait.ru/book/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstrukcij-516154	
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»	2023	https://urait.ru/book/osnovy-teorii-i-praktiki-obrabotki-eksperimentalnyh-dannyh-515069	
3	Андреев М.В.	Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-vserezhimnyy-modeliruyuschiy-kompleks-realnogo-vremeni-498935	
4	Маликова Т.Е.	Математические методы и модели управления на морском транспорте	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii-na-morskom-transporte-515121	
5	Шабаров А.Б. - отв. ред.	Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/neftegazovye-tehnologii-fiziko-matematicheskoe-modelirovanie-techeniy-498906	
6	Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.	Физические основы математического моделирования	Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-513201	
7	Ризниченко Г.Ю.	Математическое моделирование	Учебное пособие для	М: ООО «Издательство	2023	https://urait.ru/book/matematicheskoe-modelirovanie-	

		биологических процессов. Модели биофизике и экологии	бакалавриата и магистратуры	Юрайт»		biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii-512499	
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»	2023	https://urait.ru/book/teplotehnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-511615	
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»	2023	https://urait.ru/book/teplotehnika-v-2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya-teploobmena-511615	
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»	2023	https://urait.ru/book/obschaya-energetika-vodorod-v-energetike-492147	
11	Кудинов В.А., Карташов А.Г., Кудинов И.В., Коваленко А.Г.	Гидравлика	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/gidravlika-517721	
12	Кудинов В.А.	Гидравлика	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/gidravlika-511258	
13	Лотов К. В.	Физика сплошных сред	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/fizika-sploshnyh-sred-494788	
14	Алексеев Г. В., Бондарева М. В., Бриденко И. И., Шашкин А. И.	Механика жидкости и газа	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/mehanika-zhidkosti-i-gaza-virtualnyy-laboratory-praktikum-516992	
15	Гусев А.А.	Основы гидравлики	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/osnovy-gidravliki-511584	
16	Андык В.С.	Автоматизированные системы управления	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-	

		технологическими процессами на ТЭС		Юрайт»		tehnologicheskimi-processami-nates-493314	
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»	2023	https://urait.ru/book/osnovy-kompyuternogo-proektirovaniya-i-modelirovaniya-radioelektronnyh-sredstv-laboratornyy-praktikum-492242	
2	Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника. Практикум	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/teplotehnika-praktikum-516588	
3	Бухарова Г.Д.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121	
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»	2023	https://urait.ru/book/gidravlika-517721	
6	Андык В.С.	Автоматизированные системы управления	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/gidravlika-517721	

		технологическими процессами на ТЭС		Юрайт»			
7	Ягодкина Т. В., Беседин В. М.	Теория автоматического управления	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/fizika-splshnyh-sred-494788	
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»	2023	https://urait.ru/book/mehanika-zhidkosti-i-gaza-virtualnyy-laboratornyy-praktikum-516992	
9	Кязимов К.Г., Гусев В.Е.	Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства	Учебник	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/osnovy-gidravliki-511584	
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:

№ пп	Период	Номер и дата договора	Предмет договора	Партнер по договору	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
1.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley	РЦНИ	База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2019 г. - 2022 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/	Действует по 30.06.2023 г.
2.	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1948 от 29.12.2022	О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Materials: https://materials.springer.com/	Действует по 29.12.2023 г.
3.	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1949 от 29.12.2022	О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Nature Protocols and Methods: http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols	Действует по 29.12.2023 г.
4.	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1955 от 30.12.2022	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Questel SAS	РЦНИ	https://www.orbit.com/	Действует по 30.06.2023 г.
5.	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1956 от 30.12.2022	О предоставлении доступа к базе данных компании The Cambridge Crystallographic Data Center	РЦНИ	https://www.ccdc.cam.ac.uk/	Действует по 31.12.2023 г.
6.	2023/2024	Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.	О предоставлении права использования программного обеспечения	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Действует до 17.02.2024 г.
7.	2022/2023	Договор № 494 эбс от 12.10.2022 г.	О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	https://znanium.com/	Действует до 12.10.2023 г.
8.	2022/2023	Договор № 450-22 Е-44-5 от 05.10.2022 г.	О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	https://urait.ru/	Действует до 14.10.2023 г.
9.	2022/2023	Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2022 от 25.05.2022 г.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU)	ООО НЭБ	https://www.elibrary.ru/	Действует до 25.05.2023

10.	202 2/2 023	Договор № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г. Дополнительное соглашение №1 к Договору № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г.	О предоставлении права использования программного обеспечения. О предоставлении доступа к разделам базы данных	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Действует до 18.02.2023 г.
11.	202 3	Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley	РЦНИ	База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2023 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/	Ресурс бессрочный
12.	202 3	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1950	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences & Engineering Package): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
13.	202 3	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1949	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) : https://link.springer.com/ База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package) https://www.nature.com/	Ресурс бессрочный
14.	202 3	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1948	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .): https://www.nature.com/ База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package https://link.springer.com База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
15.	202 3	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections	РЦНИ	eBooks Collections (i.e.2023 eBook Collections, год издания - 2023, в т.ч. выпущенных в 2022 г. - тематическая коллекция Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences,Engineering Package):	Ресурс бессрочный

			издательства Springer Nature		http://link.springer.com/	
16.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ https://link.springer.com База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
17.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals: https://link.springer.com/ База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.): https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
18.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
19.	2021	Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РФФИ	eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections): http://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
20.	2019	Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.	О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательство Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals (за 2019 г): https://link.springer.com/ База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): https://www.nature.com/	Ресурс бессро чный
21.	2018	Договор № 101/НЭБ/0486-п от 21.09.2018 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» (НЭБ)	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессро чный
22.	2016/2017	Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г.	О предоставлении доступа к БД издательства SpringerNature (выпуски за 2016-2017 гг)	РФФИ	https://link.springer.com/ https://www.springerprotocols.com/ https://materials.springer.com/ https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/	Ресурс бессро чный с 01.01.2017
23.	2016/2019	Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.	О предоставлении доступа к БД СМИ	ООО "ПОЛПРЕД Справочник и"	http://www.polpred.com	Ресурс бессро чный
24.	2015/2019	Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке»	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессро чный

25.	201 3/2 019	Соглашение № ДС-884-2013 от 18.10.2013 г.	О сотрудничестве в Консорциуме	НП НЭИКОН	http://www.neicon.ru/	Ресурс бессрочный
26.	201 3/2 019	Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.	О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)	http://www.elibrary.ru/	Ресурс бессрочный

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020

23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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