

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.09.2023 11:55:29
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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 Химических технологий, промышленной экологии и безопасности
Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и
Кафедра безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии в топливно-энергетическом комплексе
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 16.03.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Н.М. Шарпар

Заведующий кафедрой: О.И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

пятый семестр - зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

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

- Введение в профессию;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Гидрогазодинамика;
- Техническая термодинамика;
- Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем;
- Теплофизика;
- Уравнения математической физики в экологии и теплоэнергетике;
- Математика;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Физика.
- Численные методы.

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

- Паровые, газовые турбины и компрессоры;
- Нагнетатели, тепловые двигатели и энергетические установки;
- Многоподходное имитационное моделирование;
- Имитационное моделирование в задачах системного инжиниринга;
- Энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения;
- Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий;
- Основы надежности трубопроводных систем;
- Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Котельные и парогазовые установки;
- Теплоэнергетические процессы и установки;
- Надежность систем теплоснабжения.

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 освоения дисциплины является:

– формирование знаний и умений в области перспективы использования альтернативных источников энергии, что позволит стимулировать их деятельность для развития этого направления техники и технологии;

– формирование у студентов прочной теоретической базы для составления целостной картины о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии, возможностях их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения;

– формирование у обучающихся системы компетенций по усвоению процессов, машин и оборудования, базирующихся на нетрадиционных источниках энергии, применительно к конкретным условиям работы для решения профессиональных задач по эффективному их использованию.

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 дисциплине
ПК-1 Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности	ИД-ПК-1.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в соответствующей области знаний	- осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
ПК-4 Способен проводить гидравлические, гидрогазодинамические расчеты, расчеты энергоэффективности и расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений объектов профессиональной деятельности, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения	ИД-ПК-4.2 Выбор оборудования и арматуры для проектирования объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения	- осуществляет выбор оборудования и арматуры для проектирования объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	2	з.е.	72	час.
---------------------------	---	------	----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	зачет	72	16	16	16			24	
Всего:	зачет	72	16	16	16			24	

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		
Пятый семестр							
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4: ИД-ПК-4.2	Раздел I. Введение. Солнечная энергетика и основы ее преобразования	5	6	10		5	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос 2. тестирование 3. контрольные работы, 4. индивидуальные домашние задания, 5. письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-лабораторных работ, 6. защита лабораторных работ. 7. реферат/доклад с презентацией
	Тема 1.1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	1				0,5	
	Тема 1.2 НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	1				0,5	
	Тема 1.3 Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	3				0,5	
	Практическое занятие № 1.1 Использование солнечной энергии для отопления «чёрного солнечного дома»		1			0,5	
	Практическое занятие № 1.2 Расчет плоского пластинчатого нагревателя		1			1	
	Лабораторная работа № 1.1 Исследование характеристик солнечных модулей. Исследование параллельной и последовательной схемы соединения солнечных модулей		2	5		1	
	Лабораторная работа № 1.2 Исследование солнечного плоского коллектора		2	5		1	
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4: ИД-ПК-4.2	Раздел II. Использование геотермальной энергии и энергии биомассы	4	3			5	
	Тема 2.1 Использование геотермальной энергии для обогрева и	2				1	

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 задания, час	Практическая подготовка, час		
	получения электроэнергии						2. тестирование 3. контрольные работы, 4. индивидуальные домашние задания
	Тема 2.2 Биотопливо для энергетики и бытового потребления	2				1	
	Практическое занятие № 2.1 Расчет полезного теплосодержания сухой скальной горной породы		1			1	
	Практическое занятие № 2.2 Определение постоянной времени извлечения тепловой энергии при закачивании воды в пласт		1			1	
	Практическое занятие № 2.3 Расчет биогазогенератора		1			1	
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4: ИД-ПК-4.2	Раздел III. Использование гидравлической и ветровой энергии	4	4	6		5	Формы текущего контроля по разделу III: 1. устный опрос 2. тестирование 3. контрольные работы, 4. индивидуальные домашние задания, 5. письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-лабораторных работ, 6. защита лабораторных работ. 7. реферат/доклад с презентацией
	Тема 3.1 Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн. Использование энергии приливов, малых рек и "падающей" воды	2				1	
	Тема 3.2 Ветровая энергия и методы ее преобразования	2				1	
	Практическое занятие № 3.1 Оценить приливной потенциал бассейна		2			1	
	Практическое занятие № 3.2 Определение скорости ветра в плоскости ветроколеса и мощности ветрового потока		2			1	
	Лабораторная работа № 3.1 Проверка работоспособности ветрогенератора. Снятие			6		1	

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 задания, час	Практическая подготовка, час		
	зависимостей напряжении, тока, мощности и частоты вращения ветрогенератора от скорости ветра.						
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4: ИД-ПК-4.2	Раздел IV. Водородная энергетика, методы прямого преобразования тепловой энергии и проблемы ее аккумулирования	3	3			5	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. устный опрос 2. контрольные работы
	Тема 4.1 Применение водорода в энергетике	1				1	
	Тема 4.2 Методы прямого преобразования тепловой энергии, аккумулирование и передача энергии возобновляемых источников. Использование вторичных энергетических ресурсов	1				1	
	Тема 4.3 Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	1				1	
	Практическое занятие № 4.1 Расчет солнечной батареи для зарядки аккумулятора		1			1	
	Практическое занятие № 4.2 Определение времени разрядки теплового аккумулятора		1			0,5	
	Практическое занятие № 4.3 Расчет аккумулятора энергии за счет ветрогенератора		1			0,5	
	Зачет					4	
	ИТОГО за пятый семестр	16	16	16		24	
	ИТОГО за весь период	16	16	16		24	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение. Солнечная энергетика и основы ее преобразования	
Тема 1.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Общие сведения о природных источниках энергии и энергоресурсах. Традиционные энергетические ресурсы, их оценка и распределение по регионам. Научные принципы использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ): анализ возобновляемых энергоресурсов, временные характеристики ВИЭ, качество источников энергии. Технические проблемы использования возобновляемых источников энергии. Согласование источников энергии и их потребителей. Методы управления. Потенциальные ресурсы и уровень использования ВИЭ на современном этапе. Характерные особенности ВИЭ. Энергосбережение и экология. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Влияние добычи, транспортировки, подготовки и сжигания органического топлива на состояние окружающей среды. Необходимость использования ВИЭ как для экономии органического топлива, так и для защиты окружающей среды.
Тема 1.2	НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	НВИЭ в России и за рубежом. Общая оценка состояния использования. Система государственной поддержки развития возобновляемой энергетики в зарубежных странах. Федеральный закон «Об энергосбережении»
Тема 1.3	Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Использование Солнца как источника тепловой энергии. Солнечная энергия и методы ее преобразования. Спектральные характеристики солнечного излучения. Влияние географических координат, ориентировки приемника излучения в пространстве, времени суток и времени года. Преобразование солнечной энергии в тепловую. Типы солнечных коллекторов, их характеристики и способы повышения эффективности. Концентраторы солнечной энергии. Активные и пассивные солнечные тепловые системы. Принцип действия и параметры солнечных установок для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования воздуха. Использование солнечного тепла в промышленности, сельском хозяйстве и для бытовых нужд. Экономические и экологические аспекты использования солнечной энергии.
Раздел II	Использование геотермальной энергии и энергии биомассы	
Тема 2.1	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Геотермальная энергия. Строение земли и изменение температуры в земной коре. Классификация геотермальных районов. Запас энергии в земной коре и методы ее использования. Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии. Современные ГеоТЭС и их оборудование. Проблемы, связанные с использованием геотермальной энергии
Тема 2.2	Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Использование биомассы. Источники биомассы. Классификация основных процессов получения биотоплива. Биотопливо для энергетики и бытового потребления. Установки для производства тепла,

		пиролиза, гидрогенизации, биогаза. Методы переработки бытовых отходов. Мусоросжигательные установки.
Раздел III	Использование гидравлической и ветровой энергии	
Тема 3.1	Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн. Использование энергии приливов, малых рек и "падающей" воды	Использование тепловой энергии океана. Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. Идеальный и реальный теплообменник, его расчет. Биообрастания и методы борьбы с ними. Рабочее тело паротурбинной установки. Требования к насосным агрегатам. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана. Использование энергии волн. Волновое движение. Энергия и мощность волны. Достоинства и недостатки волновой энергии. Особенности реальных волн. Устройства для преобразования энергии волн. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Электростанции, использующие приливной подъем воды и приливные течения. Основные принципы использования энергии малых рек и "падающей" воды
Тема 3.2	Ветровая энергия и методы ее преобразования	Использование энергии ветра. Ветровая энергия и методы ее преобразования. Особенности циркуляции земной атмосферы. Факторы, влияющие на скорость и направление ветра. Общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Классификация ветроустановок. ВЭУ с горизонтальной и вертикальной осью. Ветроэнергетические установки для производства электроэнергии и механической работы. Возможности и перспективы развития ветроэнергетики.
Раздел IV	Водородная энергетика, методы прямого преобразования тепловой энергии и проблемы ее аккумулирования	
Тема 4.1	Применение водорода в энергетике	Применение водорода в энергетике. Особенности водорода как энергоносителя. Методы получения, транспортировки и хранения водорода. Использование водорода в качестве энергетического и моторного топлива. Современное состояние и направления развития водородной энергетики.
Тема 4.2	Методы прямого преобразования тепловой энергии, аккумулирование и передача энергии возобновляемых источников. Использование вторичных энергетических ресурсов	Термоэлектрические, термоэмиссионные и фотоэлектрические преобразователи и их характеристики. Магнетогидродинамические генераторы и их конструктивные особенности. Электрохимические генераторы и топливные элементы. Специфические проблемы аккумулирования и передачи энергии при использовании различных ВИЭ. Биоаккумуляторы. Химические аккумуляторы. Топливные элементы. Хранение энергетически ценных веществ. Аккумуляторные электробатареи. Тепловые аккумуляторы. Гидростатические аккумуляторы. Резервуары со сжатым воздухом. Передача энергии потоками биомассы, тепла, химически активных веществ, электроэнергии. Виды вторичных энергетических ресурсов. Параметры и возможности использования вторичных тепловых энергетических ресурсов. Оценка экономической эффективности использования вторичных тепловых энергоресурсов. Выбор оптимального варианта. Выход ВЭР и экономия топлива.
Тема 4.3	Основные направления утилизации тепловых ВЭР	Использование физической теплоты уходящих горячих газов. Использование теплоты отработанного

	<p>Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды</p> <p>Зачет</p>	<p>производственного и вторичного пара. Использование теплоты конденсата, нагретой производственной и бытовой сливной воды, вентиляционных выбросов. Применение тепловых насосов и термотрансформаторов для утилизации средне- и низкопотенциальных тепловых ВЭР. Экономическая эффективность трансформации теплоты. Принцип действия, назначение и типы тепловых труб. Конструкции теплоиспользующих аппаратов с тепловыми трубами. Использование тепловых труб для сбора и утилизации ВЭР.</p> <p>Зачет</p>
--	--	---

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 лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
- конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

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, перед зачетом.

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Введение. Солнечная энергетика и основы ее преобразования			
Тема 1.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии Актуальность использования ВИЭ	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям лабораторным и практическим занятиям; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование; выполнить подготовку отчета по лабораторным работам; выполнить индивидуальные задания; выполнить конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей; подготовить письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы; подготовиться к защите лабораторных работ; подготовить конспект по лабораторным работам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос, тестирование, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы, письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-лабораторных работ, защита лабораторных работ.	0,5
Тема 1.2	НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям лабораторным и практическим занятиям; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование; выполнить подготовку отчета по лабораторным работам; выполнить индивидуальные задания; выполнить конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей; подготовить письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы; подготовиться к защите лабораторных работ; подготовить конспект по лабораторным работам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос, тестирование, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы, письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-лабораторных работ, защита лабораторных работ.	0,5

			работ.	
Тема 1.3	Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям лабораторным и практическим занятиям; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование; выполнить подготовку отчета по лабораторным работам; выполнить индивидуальные задания; выполнить конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей; подготовить письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы; подготовиться к защите лабораторных работ; подготовить конспект по лабораторным работам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос, тестирование, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы, письменный отчет с результатами выполненных экспериментально-лабораторных работ, защита лабораторных работ.	0,5
Раздел II	Использование геотермальной энергии и энергии биомассы			
Тема 2.1	Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии	Подготовка к лекциям и практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование.	устный опрос, тестирование, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, контроль выполненных работ в текущей аттестации	1
Тема 2.2	Биотопливо для энергетики и бытового потребления	Подготовка к лекциям и практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование.	устный опрос, тестирование, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, контроль выполненных работ в текущей аттестации	1
Раздел III	Использование гидравлической и ветровой энергии			
Тема 3.1	Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям лабораторным и практическим занятиям; выполнить индивидуальное домашнее задание;	устный опрос, тестирование, семинар-конференция, контрольные	1

	энергии волн. Использование энергии приливов, малых рек и "падающей" воды	выполнить тестирование; выполнить подготовку отчета по лабораторным работам; выполнить индивидуальные задания; выполнить конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей; подготовить письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы; подготовиться к защите лабораторных работ; подготовить конспект по лабораторным работам; подготовиться к устному опросу.	работы, индивидуальные домашние задания, письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы, письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-лабораторных работ, защита лабораторных работ.	
Тема 3.2	Ветровая энергия и методы ее преобразования	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям лабораторным и практическим занятиям; выполнить индивидуальное домашнее задание; выполнить тестирование; выполнить подготовку отчета по лабораторным работам; выполнить индивидуальные задания; выполнить конспектирование монографий, или их отдельных глав, статей; подготовить письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы; подготовиться к защите лабораторных работ; подготовить конспект по лабораторным работам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос, тестирование, семинар-конференция, контрольные работы, индивидуальные домашние задания, письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы, письменный отчет с результатами выполненного экспериментально-лабораторных работ, защита лабораторных работ.	1
Раздел IV	Водородная энергетика, методы прямого преобразования тепловой энергии и проблемы ее аккумуляции			
Тема 4.1	Применение водорода в энергетике	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовиться к контрольным работам и устному опросу.	устный опрос, контрольные работы.	1
Тема 4.2	Методы прямого преобразования	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к	устный опрос, контрольные	1

	тепловой энергии, аккумулярование и передача энергии возобновляемых источников. Использование вторичных энергетических ресурсов	лекциям и практическим занятиям; подготовиться к контрольным работам и устному опросу.	работы.	
Тема 4.3	Основные направления утилизации тепловых ВЭР Рациональное использование ТЭР в целях охраны окружающей среды	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовиться к контрольным работам и устному опросу.	устный опрос, контрольные работы.	1

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	16	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	16	
	лабораторные занятия	16	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, 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)
					ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
высокий		зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отлично осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; - грамотно осуществляет выбор оборудования и арматуры для проектирования объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
повышенный		зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области

					<p>нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, но не обладает достаточными навыками исследования и критического мышления, его оценка может быть поверхностной или несбалансированной;</p> <p>- осуществляет выбор оборудования и арматуры для проектирования объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, но неправильно понимает или интерпретирует данные, статистику или графики, что может привести к неверным выводам или искаженной оценке.</p>
базовый		зачтено			<p>Обучающийся:</p> <p>- осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение научно-технической информации в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, но недооценивает или переоценивает свои собственные навыки и знания, это может отразиться на качестве его оценки;</p> <p>- осуществляет выбор</p>

					оборудования и арматуры для проектирования объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, но может представить неверные факты, неправильную информацию или допустить существенные неточности, которые приводят к искажению или неверному пониманию темы или проблемы.
низкий		не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать задачу; – не владеет принципами решения задач; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – допускает грубые ошибки при определении идеальных термодинамических циклов, не знает параметры состояния рабочего тела и термодинамические процессы; – не умеет определять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы, определять зависимость параметров состояния идеального газа; – демонстрирует частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; – демонстрирует фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; – обладает фрагментами знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; – имеет частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению 		

		на объектах профессиональной деятельности.
--	--	--

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 «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
1	- устный опрос по разделу «Введение. Солнечная энергетика и основы ее преобразования»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отличия традиционных источников энергии от возобновляемых источники энергии? 2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов? 3. Политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии? 4. Как обстоят дела с внедрением возобновляемых источников энергии в мире? 5. Объекты нетрадиционной энергетике России? 6. Проблема взаимодействия энергетике и экологии? 7. Что препятствует применению возобновляемых источников на предприятиях региона? 8. Параметры солнечного излучения? 9. Опишите конструкции солнечных элементов? 10. Из каких материалов изготавливаются фотоэлектрические преобразователи сол-нечной энергии? 11. Назовите классификацию элементов гелиосистем? 12. Перечислите основные элементы гелиосистем? 13. Какая особенность у концентрирующих гелиоприёмников? 14. Из каких материалов изготавливаются солнечные коллекторы и абсорберы? 15. Каковы экологические последствия внедрения солнечной энергетике? 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
2	- устный опрос по разделу «Использование геотермальной энергии и энергии биомассы»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каков тепловой режим земной коры? 2. Дайте примеры подземных термальных вод (гидротерм) в России? 3. Перечислите страны с крупными запасами термальных вод? 4. Каковы трудности в прямом использование геотермальной энергии? 5. Дайте пример геотермальной электростанции с бинарным циклом? 6. Как осуществляется теплоснабжение высокотемпературной сильно минерализованной 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>термальной водой?</p> <p>7. Как осуществляется теплоснабжение низкотемпературной маломинерализованной термальной водой?</p> <p>8. Каковы проявления ГеоТЭС на экологию?</p> <p>9. Что входит в систему хранения и использования биогаза?</p> <p>10. Как использования биоэнергетических установок влияет на экологию?</p> <p>11. Дайте определение биотопливу?</p> <p>12. Сколько существует классификаций поколения биотоплива?</p> <p>13. Дайте определение понятию биогаз?</p> <p>14. Что используется в качестве сырья для производства биогаза?</p> <p>15. Опишите процесс пиролиза (сухая перегонка)?</p> <p>16. Какие условия необходимы для спиртовой ферментации (брожения)?</p> <p>17. Назовите основные компоненты биореактора.</p> <p>18. Что необходимо проработать в биореакторе для его нормального функционирования?</p>	
3	- устный опрос по разделу «Использование гидравлической и ветровой энергии»	<p>1. В каких нормативных документах указаны ветровые зоны России?</p> <p>2. Перечислите ветродвигателей по принципу работы?</p> <p>3. Какие допущения приняты для идеального ветряка?</p> <p>4. Кем предложена классическая теория идеального ветряка?</p> <p>5. Как получить максимальную работу ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя?</p> <p>6. Дайте определение элементарных лопастей ветроколеса?</p> <p>7. Как записывается первое уравнение связи?</p> <p>8. Как записывается второе уравнение связи?</p> <p>9. От чего зависят момент и мощность всего ветряка?</p> <p>10. Как влияют потери ветряных двигателей на их КПД?</p> <p>11. Есть ли экологический ущерб от использования ветроэнергетики?</p> <p>12. Что общего в устройствах для преобразования энергии волн?</p> <p>13. В чем причины возникновения приливов?</p> <p>14. От чего зависит мощность приливных течений?</p> <p>15. Использование энергии каких океанских течений перспективны в будущем?</p> <p>16. От чего зависит ресурсы тепловой энергии океана?</p> <p>17. Каковы экологические последствия использования энергии океана?</p> <p>18. Каков баланс энергии океана?</p>	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		19. Отличие волнового движение на поверхности и в толще океана? 20. Как определить энергию и мощность волн?	
4	- устный опрос по разделу «Водородная энергетика, методы прямого преобразования тепловой энергии и проблемы ее аккумуляции»	1. Какое значение имеет водородная энергетика в контексте поиска альтернативных источников энергии? 2. Какие методы прямого преобразования тепловой энергии используются в водородной энергетике? 3. Что такое электролиз воды и как он используется для производства водорода? 4. Какие другие методы прямого преобразования тепловой энергии могут быть применены для получения водорода? 5. Какие технологические проблемы существуют при использовании методов прямого преобразования тепловой энергии в водородную энергетiku? 6. Какие преимущества имеет водород в качестве энергетического носителя? 7. Какие вызовы связаны с аккумуляцией водорода? 8. Какие методы аккумуляции водорода существуют? 9. Какая роль играют технологии хранения водорода для развития водородной энергетики? 10. Какие проблемы возникают при хранении и транспортировке водорода? 11. Какие перспективы развития водородной энергетики существуют? 12. Как влияет использование водорода на экологическую устойчивость энергетической системы? 13. Какова степень развития водородной инфраструктуры на данный момент? 14. Какие страны лидируют в разработке и использовании водородных технологий? 15. Какие отрасли экономики могут получить наибольшую пользу от водородной энергетики? 16. Какие преимущества и ограничения имеют методы прямого преобразования тепловой энергии по сравнению с другими источниками энергии? 17. Какие технологические инновации активно разрабатываются для повышения эффективности и эффективности водородной энергетики? 18. Какие проблемы безопасности связаны с использованием и хранением водорода? 19. Как влияют экономические факторы на развитие водородной энергетики? 20. Каковы перспективы использования водородной энергетики в транспортном секторе? 21. Какие финансовые и политические меры могут способствовать развитию	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p>водородной энергетики?</p> <p>22. Каковы основные технические проблемы, с которыми сталкиваются методы прямого преобразования тепловой энергии?</p> <p>23. Какие преимущества и ограничения связаны с использованием водорода в сравнении с другими энергетическими носителями, такими как нефть и газ?</p> <p>24. Каковы потенциальные экологические выгоды водородной энергетики?</p> <p>25. Какие технические инновации могут сделать водородную энергетику более доступной и эффективной?</p> <p>26. Какие вызовы возникают при масштабировании производства водорода?</p> <p>27. Как влияет использование водорода на снижение выбросов парниковых газов?</p> <p>28. Какие экономические выгоды могут быть получены от развития водородной энергетики?</p> <p>29. Как влияет использование водорода на энергетическую безопасность стран?</p> <p>30. Какие государственные программы и международные инициативы существуют для развития водородной энергетики?</p>	
5	- тестирование по теме «НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования»	<p>1 К какому классу звезд относиться Солнце?</p> <p><input type="radio"/> Карлики</p> <p><input type="radio"/> Субкарлики</p> <p><input type="radio"/> Гиганты</p> <p><input type="radio"/> Белые карлики</p> <p>2 Диаметр Солнца (млн. км)?</p> <p><input type="radio"/> 1,310</p> <p><input type="radio"/> 1,452</p> <p><input type="radio"/> 1,870</p> <p><input type="radio"/> 2,700</p> <p>3 На каком расстоянии Солнце находится от Земли(млн. км)?</p>	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<p> <input type="radio"/> 149,6 <input type="radio"/> 9,8 <input type="radio"/> 1857,9 <input type="radio"/> 55,1 4 Энергия солнечного излучения выделяемая притермоядерных реакциях и по расчетам составляет ... Вт. <input type="radio"/> 3,8.1026 <input type="radio"/> 4,8.1016 <input type="radio"/> 5,8.106 <input type="radio"/> 8,8.102 5 Сколько энергии солнечного излучения выделяемаяпри термоядерных реакциях достигает Земли ... Вт. <input type="radio"/> 1,7.1017 <input type="radio"/> 2,5.107 <input type="radio"/> 4,8.1010 <input type="radio"/> 1,1.1027 6 Какую эффективную (яркостную) температуру имеет поверхностьСолнца ... К? <input type="radio"/> 5762 <input type="radio"/> 4285 <input type="radio"/> 3624 <input checked="" type="radio"/> 1254 7 Сколько составляет масса Солнца? </p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<input type="radio"/> 1,98.1030 <input type="radio"/> 3,63.1040 <input type="radio"/> 2,52.1050 <input type="radio"/> 4,45.1033 8 Что за слой на рис.1 представлен под цифрой 2? <input type="radio"/> Ядро <input type="radio"/> Зона лучистого переноса <input type="radio"/> Зона конвективного переноса <input type="radio"/> Фотосфера 9 Что за слой на рис.1 представлен под цифрой 1? <input type="radio"/> Ядро <input type="radio"/> Зона лучистого переноса <input type="radio"/> Зона конвективного переноса <input type="radio"/> Фотосфера	
б	- тестирование по теме «НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования»	1 Системы низкопотенциального солнечного теплоснабжения можно классифицировать по назначению отметьте необходимые: <input type="checkbox"/> системы ГВС <input type="checkbox"/> комбинированные системы для теплохладоснабжения <input type="checkbox"/> активные <input type="checkbox"/> пассивные 2 Системы низкопотенциального солнечного теплоснабжения можно классифицировать по принципу действия отметьте необходимые:	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		<input type="checkbox"/> сезонные <input type="checkbox"/> круглогодичные <input type="checkbox"/> активные <input type="checkbox"/> пассивные 3 Системы низкопотенциального солнечного теплоснабжения можно классифицировать по виду теплоносителя отметьте необходимые: <input type="checkbox"/> жидкостные <input type="checkbox"/> круглогодичные <input type="checkbox"/> воздушные <input type="checkbox"/> гибридные 4 Системы низкопотенциального солнечного теплоснабжения можно классифицировать по продолжительности работы отметьте необходимые: <input type="checkbox"/> активные <input type="checkbox"/> жидкостные <input type="checkbox"/> сезонные <input type="checkbox"/> круглогодичные 5 Системы низкопотенциального солнечного теплоснабжения можно классифицировать по типу тепловых схем отметьте необходимые: <input type="checkbox"/> гибридные <input type="checkbox"/> жидкостные <input type="checkbox"/> одно- и двухконтурные <input type="checkbox"/> замкнутые и разомкнутые 6 Что называют активными жидкостными системами солнечного теплоснабжения?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																	
		<input type="checkbox"/> Системы со специально установленным оборудованием для сбора, хранения и распределения теплоты <input type="checkbox"/> Системы со специально установленным хранения и распределения теплоты <input type="checkbox"/> Системы со специально установленным оборудованием для сбора и распределения теплоты <input type="checkbox"/> Системы со специально установленным оборудованием для сбора ТБО, его хранением и переработкой																																																																	
7	- контрольная работа по теме «НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования»	<p>Использование солнечной энергии для отопления «чёрного солнечного дома» «Чёрный солнечный дом» с большим окном с южной стороны размером $H \cdot L$ (высота, длина) и массивной зачернённой стенкой с северной стороны. Толщина поглощающей стенки, изготовленной из бетона (v), его плотность $\rho = 2,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, коэффициент пропускания стекла $\tau_p = 0,9$, коэффициент поглощения стенки $\alpha_p = 0,8$.</p> <p>Определить: Какой требуется поток солнечного излучения, чтобы нагреть воздух в комнате на 20°C градусов выше наружного. Температуру воздуха в доме в 8 часов утра, т. е. через 16 часов. Температура наружного воздуха $T_1 = 0^\circ \text{C}$ градусов. Теплоёмкость бетона $c = 840 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$. Удельное термическое сопротивление потерям тепла из комнаты наружу через стекло $g = 0,07 \text{ м}^2 \cdot \text{K/Вт}$.</p> <table border="1" data-bbox="548 933 1460 1045"> <thead> <tr> <th>Величина</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$H, \text{ м}$</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>$L, \text{ м}$</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>$v, \text{ м}$</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	$H, \text{ м}$	3	4	5	4	5	3	5	4	3	5	3	4	5	4	5	$L, \text{ м}$	5	3	4	6	5	4	4	3	6	3	6	4	5	4	6	$v, \text{ м}$	0,2	0,1	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
Величина	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																				
$H, \text{ м}$	3	4	5	4	5	3	5	4	3	5	3	4	5	4	5																																																				
$L, \text{ м}$	5	3	4	6	5	4	4	3	6	3	6	4	5	4	6																																																				
$v, \text{ м}$	0,2	0,1	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,2	0,3	0,4	0,3																																																				
8	- контрольная работа по теме «Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую»	<p>Расчет вакуумированного приёмника Определить температуру трубки $T_{тр}$ вакуумированного приёмника, если внутренний диаметр трубки d, см, поток солнечной энергии G, Вт/м², температура среды $T_{ср}$, (табл.9). Сопротивления потерям тепла $R = 10,2 \text{ К/Вт}$, коэффициент пропускания стеклянной крышки $\beta = 0,9$, коэффициент поглощения (доля поглощённой энергии), $\alpha_p = 0,85$.</p>	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2																																																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																	
		<p style="text-align: center;">Таблица 9.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Величина</th> <th colspan="15">Варианты</th> </tr> <tr> <th style="border: none;">d, см</th> <td>1</td><td>0,9</td><td>1</td><td>1,1</td><td>1,2</td><td>1,3</td><td>1,4</td><td>1,5</td><td>1</td><td>1,1</td><td>1,2</td><td>1,3</td><td>1,4</td><td>1,5</td><td>1</td> </tr> <tr> <th style="border: none;">G, Вт/м²</th> <td>750</td><td>700</td><td>650</td><td>600</td><td>550</td><td>500</td><td>750</td><td>700</td><td>650</td><td>600</td><td>550</td><td>500</td><td>750</td><td>700</td><td>650</td> </tr> <tr> <th style="border: none;">T_{ср}, °C</th> <td>20</td><td>15</td><td>10</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>15</td><td>10</td><td>5</td><td>0</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td> </tr> </thead> </table>	Величина	Варианты															d, см	1	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1	G, Вт/м ²	750	700	650	600	550	500	750	700	650	600	550	500	750	700	650	T _{ср} , °C	20	15	10	5	10	15	20	15	10	5	0	5	10	15	20	
Величина	Варианты																																																																		
d, см	1	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1																																																				
G, Вт/м ²	750	700	650	600	550	500	750	700	650	600	550	500	750	700	650																																																				
T _{ср} , °C	20	15	10	5	10	15	20	15	10	5	0	5	10	15	20																																																				
9	- контрольная работа по теме «Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую»	<p>Определение солнечного дистиллятора Площадь солнечного дистиллятора $V \cdot L, \text{м}^2$. Поток излучения составляет $G, \text{МДж}/\text{м}^2$ в день.(табл.11). Удельная теплота парообразования воды $r = 2,4 \text{ МДж}/\text{кг}$. Определить производительность дистиллятора.</p> <p style="text-align: center;">Таблица 11.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="border: none;">Величина</th> <th colspan="15">Варианты</th> </tr> <tr> <th style="border: none;">В, м</th> <td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td> </tr> <tr> <th style="border: none;">L, м</th> <td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>5</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>10</td><td>10</td><td>5</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td> </tr> <tr> <th style="border: none;">G МДж/м² -день</th> <td>20</td><td>15</td><td>10</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>20</td><td>15</td><td>15</td><td>10</td><td>15</td><td>15</td><td>20</td><td>20</td><td>15</td> </tr> </thead> </table>	Величина	Варианты															В, м	5	5	10	15	10	15	20	15	10	10	25	25	25	25	25	L, м	5	10	15	5	20	20	20	10	10	5	5	10	15	20	25	G МДж/м ² -день	20	15	10	10	15	20	20	15	15	10	15	15	20	20	15	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
Величина	Варианты																																																																		
В, м	5	5	10	15	10	15	20	15	10	10	25	25	25	25	25																																																				
L, м	5	10	15	5	20	20	20	10	10	5	5	10	15	20	25																																																				
G МДж/м ² -день	20	15	10	10	15	20	20	15	15	10	15	15	20	20	15																																																				
10	- контрольная работа по теме «Биотопливо для энергетики и бытового потребления»	<p>Расчет биогазогенератора Определить объём биогаза, получаемого с помощью биогазогенератора, утилизирующего навоз n коров, и обеспечиваемую им мощность. Подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идёт со скоростью V_m, кг/сутки. Выход биогаза составляет C м³/кг. Эффективность горелочного устройства $0,68$. Содержание метана в получаемом биогазе f (табл.15). Время пребывания очередной порции в биогазогенераторе t_r ..</p>	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2																																																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																																																
		<p>Таблица 15.</p> <table border="1" data-bbox="546 277 1458 536"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Величина</th> <th colspan="15">Варианты.</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>4</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>40</td><td>45</td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>65</td><td>70</td><td>80</td><td>100</td> </tr> <tr> <td>$V_{пр}$, кг/сут.</td> <td>2</td><td>2,5</td><td>3</td><td>2</td><td>2,5</td><td>3</td><td>2</td><td>2,5</td><td>3</td><td>2</td><td>2,5</td><td>3</td><td>2</td><td>2,5</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>C, м³/кг</td> <td>0,24</td><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,24</td><td>0,3</td><td>0,35</td><td>0,4</td><td>0,2</td><td>0,24</td><td>0,3</td><td>0,35</td><td>0,4</td><td>0,2</td><td>0,24</td><td>0,3</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>0,8</td><td>0,75</td><td>0,7</td><td>0,75</td><td>0,8</td><td>0,75</td><td>0,7</td><td>0,75</td><td>0,8</td><td>0,75</td><td>0,7</td><td>0,75</td><td>0,8</td><td>0,75</td><td>0,7</td> </tr> <tr> <td>t, сутки</td> <td>20</td><td>18</td><td>16</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td><td>15</td><td>13</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	Варианты.															1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	n	4	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60	65	70	80	100	$V_{пр}$, кг/сут.	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	C, м ³ /кг	0,24	0,3	0,2	0,24	0,3	0,35	0,4	0,2	0,24	0,3	0,35	0,4	0,2	0,24	0,3	f	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	t, сутки	20	18	16	14	12	10	8	10	12	14	16	18	20	15	13	
Величина	Варианты.																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																			
n	4	10	15	20	25	30	40	45	50	55	60	65	70	80	100																																																																																																			
$V_{пр}$, кг/сут.	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5	3																																																																																																			
C, м ³ /кг	0,24	0,3	0,2	0,24	0,3	0,35	0,4	0,2	0,24	0,3	0,35	0,4	0,2	0,24	0,3																																																																																																			
f	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7	0,75	0,8	0,75	0,7																																																																																																			
t, сутки	20	18	16	14	12	10	8	10	12	14	16	18	20	15	13																																																																																																			
11	<p>- контрольная работа по теме «Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения Использование энергии волн. Использование энергии приливов, малых рек и "падающей" воды»</p>	<p>Расчет активной гидротурбины Активная гидротурбина с одним соплом ($n = 1$), мощностью P и рабочим напором H (табл.14). Угловая скорость ω, при которой достигается максимальный КПД $\eta = 0,9$. Определить диаметр D колеса турбины и угловую скорость ω.</p> <p>Таблица 14.</p> <table border="1" data-bbox="546 724 1449 895"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Величина</th> <th colspan="15">Варианты.</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P, кВт</td> <td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>690</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>140</td><td>150</td> </tr> <tr> <td>H, м</td> <td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td><td>30</td><td>26</td><td>40</td><td>45</td><td>50</td><td>55</td><td>60</td><td>65</td><td>70</td><td>75</td><td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	Варианты.															1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P, кВт	10	20	30	40	50	690	70	80	90	100	110	120	130	140	150	H, м	10	15	20	25	30	26	40	45	50	55	60	65	70	75	80	<p>ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2</p>																																																
Величина	Варианты.																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																			
P, кВт	10	20	30	40	50	690	70	80	90	100	110	120	130	140	150																																																																																																			
H, м	10	15	20	25	30	26	40	45	50	55	60	65	70	75	80																																																																																																			
12	<p>- контрольная работа по теме «Ветровая энергия и методы ее преобразования»</p>	<p>Определение скорости ветра в плоскости ветроколеса и мощности ветрового потока Радиус ветроколеса R, м, скорость ветра до колеса V_0, м/с, после колеса V_2, м/с (табл.13). 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>	<p>ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2</p>																																																																																																															

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																	
		<p>Таблица 13.</p> <table border="1" data-bbox="546 268 1451 485"> <thead> <tr> <th data-bbox="546 268 651 316">Величина</th> <th colspan="15" data-bbox="651 268 1451 316">Варианты.</th> </tr> <tr> <td data-bbox="546 316 651 347"></td> <td data-bbox="651 316 696 347">1</td> <td data-bbox="696 316 741 347">2</td> <td data-bbox="741 316 786 347">3</td> <td data-bbox="786 316 831 347">4</td> <td data-bbox="831 316 875 347">5</td> <td data-bbox="875 316 920 347">6</td> <td data-bbox="920 316 965 347">7</td> <td data-bbox="965 316 1010 347">8</td> <td data-bbox="1010 316 1055 347">9</td> <td data-bbox="1055 316 1099 347">10</td> <td data-bbox="1099 316 1144 347">11</td> <td data-bbox="1144 316 1189 347">12</td> <td data-bbox="1189 316 1234 347">13</td> <td data-bbox="1234 316 1279 347">14</td> <td data-bbox="1279 316 1451 347">15</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="546 347 651 379">R,м</td> <td data-bbox="651 347 696 379">4</td> <td data-bbox="696 347 741 379">6</td> <td data-bbox="741 347 786 379">8</td> <td data-bbox="786 347 831 379">10</td> <td data-bbox="831 347 875 379">12</td> <td data-bbox="875 347 920 379">15</td> <td data-bbox="920 347 965 379">20</td> <td data-bbox="965 347 1010 379">25</td> <td data-bbox="1010 347 1055 379">30</td> <td data-bbox="1055 347 1099 379">35</td> <td data-bbox="1099 347 1144 379">40</td> <td data-bbox="1144 347 1189 379">45</td> <td data-bbox="1189 347 1234 379">50</td> <td data-bbox="1234 347 1279 379">7,5</td> <td data-bbox="1279 347 1451 379">12,5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="546 379 651 411">V₀,м/с</td> <td data-bbox="651 379 696 411">10</td> <td data-bbox="696 379 741 411">11</td> <td data-bbox="741 379 786 411">12</td> <td data-bbox="786 379 831 411">13</td> <td data-bbox="831 379 875 411">14</td> <td data-bbox="875 379 920 411">15</td> <td data-bbox="920 379 965 411">6</td> <td data-bbox="965 379 1010 411">7</td> <td data-bbox="1010 379 1055 411">8</td> <td data-bbox="1055 379 1099 411">9</td> <td data-bbox="1099 379 1144 411">10</td> <td data-bbox="1144 379 1189 411">11</td> <td data-bbox="1189 379 1234 411">12</td> <td data-bbox="1234 379 1279 411">9</td> <td data-bbox="1279 379 1451 411">10</td> </tr> <tr> <td data-bbox="546 411 651 443">V₂,м/с</td> <td data-bbox="651 411 696 443">5</td> <td data-bbox="696 411 741 443">6</td> <td data-bbox="741 411 786 443">4</td> <td data-bbox="786 411 831 443">8</td> <td data-bbox="831 411 875 443">7</td> <td data-bbox="875 411 920 443">8</td> <td data-bbox="920 411 965 443">3</td> <td data-bbox="965 411 1010 443">3</td> <td data-bbox="1010 411 1055 443">3</td> <td data-bbox="1055 411 1099 443">4</td> <td data-bbox="1099 411 1144 443">5</td> <td data-bbox="1144 411 1189 443">6</td> <td data-bbox="1189 411 1234 443">6</td> <td data-bbox="1234 411 1279 443">5</td> <td data-bbox="1279 411 1451 443">4</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	Варианты.																1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	R,м	4	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40	45	50	7,5	12,5	V ₀ ,м/с	10	11	12	13	14	15	6	7	8	9	10	11	12	9	10	V ₂ ,м/с	5	6	4	8	7	8	3	3	3	4	5	6	6	5	4	
Величина	Варианты.																																																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																				
R,м	4	6	8	10	12	15	20	25	30	35	40	45	50	7,5	12,5																																																																				
V ₀ ,м/с	10	11	12	13	14	15	6	7	8	9	10	11	12	9	10																																																																				
V ₂ ,м/с	5	6	4	8	7	8	3	3	3	4	5	6	6	5	4																																																																				
13	- лабораторная работа по теме «НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования»	<p>Лабораторная работа № 1.1 Исследование характеристик солнечных модулей. Исследование параллельной и последовательной схемы соединения солнечных модулей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На каком физическом принципе работают фотоэлектрические элементы? 2. Материалы, применяемые в полупроводниковых элементах? 3. От чего зависит количество вырабатываемой фотоэлектрическими элементами энергии? 4. Перечислите, и назначение устройств, входящие в состав солнечной электростанции? 5. Назовите принцип работы солнечной электростанции 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2																																																																																
14	- лабораторная работа по теме «НВИЭ в России и за рубежом Солнечная энергия и методы ее преобразования»	<p>Лабораторная работа № 1.2 Исследование солнечного плоского коллектора</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие параметры и характеристики солнечного плоского коллектора будут исследованы в данной лабораторной работе? 2. Какой методологии и экспериментальные процедуры будут использованы для измерения эффективности солнечного плоского коллектора? 3. Каковы основные принципы работы солнечного плоского коллектора и как они связаны с преобразованием солнечной энергии в тепло? 4. Каким образом будут измерены температурные характеристики солнечного плоского коллектора, включая температуру входящей и выходящей воды? 5. Какие факторы и внешние условия могут влиять на эффективность работы солнечного плоского коллектора, и как они будут учтены в эксперименте? 6. Какие приборы и сенсоры будут использоваться для измерения интенсивности солнечного излучения и его воздействия на коллектор? 7. Какие параметры будут анализироваться для определения эффективности солнечного плоского коллектора, такие как КПД, удельная тепловая мощность и др.? 	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2																																																																																

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		8. Каким образом будут проводиться измерения и контроль теплотерь, связанных с конвекцией, радиацией и теплопередачей через коллектор? 9. Какие предварительные расчеты и моделирование были выполнены перед началом эксперимента для определения ожидаемых результатов? 10. Какие выводы и обсуждения могут быть сделаны на основе полученных данных и анализа результатов исследования солнечного плоского коллектора?	
15	- лабораторная работа по теме «Ветровая энергия и методы ее преобразования»	Лабораторная работа № 3.3 Проверка работоспособности ветрогенератора. Снятие зависимостей напряжения, тока, мощности и частоты вращения ветрогенератора от скорости ветра. 1. Как определяется длительность простоя ветроэнергетической установки? 2. Что входит в состав ветроэнергетической установки? 3. Влияние ветрогенерации на экологическую ситуации? 4. Обоснуйте выбор количества лопастей ветроэнергетической установки? 5. Ветрогенераторные установки с вертикальной осью лопастей?	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
16	- реферат по разделу «Введение. Солнечная энергетика и основы ее преобразования»	Темы для рефератов: 1. Возобновляемые источники энергии на энергогенерирующих предприятиях. 2. Законодательство стран в области альтернативной энергетики. 3. Нетрадиционная энергетика в Российской Федерации. 4. Экология и альтернативная энергетика. 5. Конструкции фотоэлектрических преобразователей. 6. Солнечная энергетика в Российской Федерации. 7. Солнечная энергетика в других странах, тенденции развития. 8. Последние проекты реализованные в мире с применением энергии Солнца.	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
17	- реферат по разделу «Использование геотермальной энергии и энергии биомассы»	Темы для рефератов: 1. История развития ветроэнергетики в России. 2. Перспективные конструкции ветровых установок. 3. Особенности эксплуатации ВЭС. 4. Обоснование использования или не использования ВЭУ в регионе.	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2
18	- ИДЗ по разделу «Использование гидравлической и ветровой энергии»	Расчет системы солнечного теплоснабжения Вариант контрольной работы выбирается по буквам своей фамилии (повторяя ее при необходимости) согласно приведенной схеме (табл.). Если в группе есть однофамильцы, то последующий по списку выбирает задание по имени.	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 234 651 272"></th> <th colspan="6" data-bbox="651 234 1408 272">Номера задач</th> </tr> <tr> <th data-bbox="539 272 651 394"></th> <th data-bbox="651 272 797 394">Город (по 1-ой букве)</th> <th data-bbox="797 272 920 394">№КСЭ (по 2-й букве)</th> <th data-bbox="920 272 1043 394">Кол-во человек (по 3-й букве)</th> <th data-bbox="1043 272 1167 394">$T_{гв}, ^\circ\text{C}$ (по 4-й букве)</th> <th data-bbox="1167 272 1290 394">$T_{хв}, ^\circ\text{C}$ (по 5-й букве)</th> <th data-bbox="1290 272 1408 394">β (по 6-й букве)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="539 394 651 427">А Л Х</td> <td data-bbox="651 394 797 427">Алма-Ата</td> <td data-bbox="797 394 920 427">1</td> <td data-bbox="920 394 1043 427">1</td> <td data-bbox="1043 394 1167 427">50</td> <td data-bbox="1167 394 1290 427">5</td> <td data-bbox="1290 394 1408 427">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 427 651 461">Б М Ц</td> <td data-bbox="651 427 797 461">Ашхабад</td> <td data-bbox="797 427 920 461">2</td> <td data-bbox="920 427 1043 461">2</td> <td data-bbox="1043 427 1167 461">55</td> <td data-bbox="1167 427 1290 461">10</td> <td data-bbox="1290 427 1408 461">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 461 651 494">В Н Ч</td> <td data-bbox="651 461 797 494">Баку</td> <td data-bbox="797 461 920 494">3</td> <td data-bbox="920 461 1043 494">3</td> <td data-bbox="1043 461 1167 494">60</td> <td data-bbox="1167 461 1290 494">15</td> <td data-bbox="1290 461 1408 494">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 494 651 528">Г О Ш</td> <td data-bbox="651 494 797 528">Ереван</td> <td data-bbox="797 494 920 528">4</td> <td data-bbox="920 494 1043 528">4</td> <td data-bbox="1043 494 1167 528">50</td> <td data-bbox="1167 494 1290 528">20</td> <td data-bbox="1290 494 1408 528">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 528 651 561">Д П Щ</td> <td data-bbox="651 528 797 561">Киев</td> <td data-bbox="797 528 920 561">5</td> <td data-bbox="920 528 1043 561">5</td> <td data-bbox="1043 528 1167 561">55</td> <td data-bbox="1167 528 1290 561">5</td> <td data-bbox="1290 528 1408 561">45</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 561 651 595">Ж Р Ъ</td> <td data-bbox="651 561 797 595">Кишинев</td> <td data-bbox="797 561 920 595">6</td> <td data-bbox="920 561 1043 595">1</td> <td data-bbox="1043 561 1167 595">60</td> <td data-bbox="1167 561 1290 595">10</td> <td data-bbox="1290 561 1408 595">25</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 595 651 628">Е С Ы</td> <td data-bbox="651 595 797 628">Москва</td> <td data-bbox="797 595 920 628">7</td> <td data-bbox="920 595 1043 628">2</td> <td data-bbox="1043 595 1167 628">55</td> <td data-bbox="1167 595 1290 628">15</td> <td data-bbox="1290 595 1408 628">30</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 628 651 662">З Т Э</td> <td data-bbox="651 628 797 662">Одесса</td> <td data-bbox="797 628 920 662">8</td> <td data-bbox="920 628 1043 662">3</td> <td data-bbox="1043 628 1167 662">60</td> <td data-bbox="1167 628 1290 662">20</td> <td data-bbox="1290 628 1408 662">35</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 662 651 695">И У Ю</td> <td data-bbox="651 662 797 695">Ташкент</td> <td data-bbox="797 662 920 695">1</td> <td data-bbox="920 662 1043 695">4</td> <td data-bbox="1043 662 1167 695">65</td> <td data-bbox="1167 662 1290 695">5</td> <td data-bbox="1290 662 1408 695">40</td> </tr> <tr> <td data-bbox="539 695 651 729">К Ф Я</td> <td data-bbox="651 695 797 729">Тбилиси</td> <td data-bbox="797 695 920 729">2</td> <td data-bbox="920 695 1043 729">5</td> <td data-bbox="1043 695 1167 729">50</td> <td data-bbox="1167 695 1290 729">10</td> <td data-bbox="1290 695 1408 729">45</td> </tr> </tbody> </table>								Номера задач							Город (по 1-ой букве)	№КСЭ (по 2-й букве)	Кол-во человек (по 3-й букве)	$T_{гв}, ^\circ\text{C}$ (по 4-й букве)	$T_{хв}, ^\circ\text{C}$ (по 5-й букве)	β (по 6-й букве)	А Л Х	Алма-Ата	1	1	50	5	25	Б М Ц	Ашхабад	2	2	55	10	30	В Н Ч	Баку	3	3	60	15	35	Г О Ш	Ереван	4	4	50	20	40	Д П Щ	Киев	5	5	55	5	45	Ж Р Ъ	Кишинев	6	1	60	10	25	Е С Ы	Москва	7	2	55	15	30	З Т Э	Одесса	8	3	60	20	35	И У Ю	Ташкент	1	4	65	5	40	К Ф Я	Тбилиси	2	5	50	10	45	
	Номера задач																																																																																												
	Город (по 1-ой букве)	№КСЭ (по 2-й букве)	Кол-во человек (по 3-й букве)	$T_{гв}, ^\circ\text{C}$ (по 4-й букве)	$T_{хв}, ^\circ\text{C}$ (по 5-й букве)	β (по 6-й букве)																																																																																							
А Л Х	Алма-Ата	1	1	50	5	25																																																																																							
Б М Ц	Ашхабад	2	2	55	10	30																																																																																							
В Н Ч	Баку	3	3	60	15	35																																																																																							
Г О Ш	Ереван	4	4	50	20	40																																																																																							
Д П Щ	Киев	5	5	55	5	45																																																																																							
Ж Р Ъ	Кишинев	6	1	60	10	25																																																																																							
Е С Ы	Москва	7	2	55	15	30																																																																																							
З Т Э	Одесса	8	3	60	20	35																																																																																							
И У Ю	Ташкент	1	4	65	5	40																																																																																							
К Ф Я	Тбилиси	2	5	50	10	45																																																																																							
19	- ИДЗ по теме «Ветровая энергия и методы ее преобразования»	<p>1. Расчет ветровой установки</p> <p>Ветровая установка состоит из n однотипных ветроэнергетических установок (ВЭУ). Длина лопасти ветроколеса L, м. Скорость ветра V, м/с. КПД ветродвигателя η_v. Температура окружающего воздуха и атмосферное давление соответственно t, $^\circ\text{C}$ и P, кПа.</p>							ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2																																																																																				

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																																																																																																																																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th><i>n, шт</i></th> <th><i>L, м</i></th> <th><i>V, м/с</i></th> <th>$\eta_0, \%$</th> <th>$\eta_2, \%$</th> <th><i>t, °C</i></th> <th><i>p, кПа</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>8</td><td>55</td><td>12</td><td>31</td><td>73</td><td>-20</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>9</td><td>57</td><td>11</td><td>32</td><td>74</td><td>-15</td><td>101</td></tr> <tr><td>3</td><td>10</td><td>59</td><td>10</td><td>33</td><td>75</td><td>-10</td><td>102</td></tr> <tr><td>4</td><td>11</td><td>61</td><td>9</td><td>34</td><td>76</td><td>-5</td><td>101</td></tr> <tr><td>5</td><td>12</td><td>63</td><td>12</td><td>33</td><td>78</td><td>0</td><td>100</td></tr> <tr><td>6</td><td>11</td><td>66</td><td>14</td><td>32</td><td>77</td><td>5</td><td>99</td></tr> <tr><td>7</td><td>10</td><td>69</td><td>16</td><td>33</td><td>76</td><td>10</td><td>98</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>72</td><td>18</td><td>34</td><td>77</td><td>15</td><td>97</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>75</td><td>20</td><td>33</td><td>78</td><td>20</td><td>99</td></tr> <tr><td>10</td><td>7</td><td>56</td><td>18</td><td>34</td><td>79</td><td>25</td><td>101</td></tr> <tr><td>11</td><td>6</td><td>58</td><td>10</td><td>31</td><td>73</td><td>-23</td><td>100</td></tr> <tr><td>12</td><td>5</td><td>60</td><td>9</td><td>32</td><td>74</td><td>-17</td><td>101</td></tr> <tr><td>13</td><td>15</td><td>62</td><td>11</td><td>33</td><td>75</td><td>-13</td><td>102</td></tr> <tr><td>14</td><td>16</td><td>64</td><td>12</td><td>34</td><td>76</td><td>-3</td><td>101</td></tr> <tr><td>15</td><td>17</td><td>66</td><td>14</td><td>33</td><td>78</td><td>2</td><td>100</td></tr> <tr><td>16</td><td>18</td><td>68</td><td>16</td><td>32</td><td>77</td><td>6</td><td>99</td></tr> <tr><td>17</td><td>19</td><td>70</td><td>13</td><td>33</td><td>76</td><td>8</td><td>98</td></tr> <tr><td>18</td><td>20</td><td>72</td><td>14</td><td>34</td><td>77</td><td>10</td><td>97</td></tr> <tr><td>19</td><td>21</td><td>74</td><td>17</td><td>33</td><td>78</td><td>12</td><td>99</td></tr> </tbody> </table>	Вариант	<i>n, шт</i>	<i>L, м</i>	<i>V, м/с</i>	$\eta_0, \%$	$\eta_2, \%$	<i>t, °C</i>	<i>p, кПа</i>	1	8	55	12	31	73	-20	100	2	9	57	11	32	74	-15	101	3	10	59	10	33	75	-10	102	4	11	61	9	34	76	-5	101	5	12	63	12	33	78	0	100	6	11	66	14	32	77	5	99	7	10	69	16	33	76	10	98	8	9	72	18	34	77	15	97	9	8	75	20	33	78	20	99	10	7	56	18	34	79	25	101	11	6	58	10	31	73	-23	100	12	5	60	9	32	74	-17	101	13	15	62	11	33	75	-13	102	14	16	64	12	34	76	-3	101	15	17	66	14	33	78	2	100	16	18	68	16	32	77	6	99	17	19	70	13	33	76	8	98	18	20	72	14	34	77	10	97	19	21	74	17	33	78	12	99		
Вариант	<i>n, шт</i>	<i>L, м</i>	<i>V, м/с</i>	$\eta_0, \%$	$\eta_2, \%$	<i>t, °C</i>	<i>p, кПа</i>																																																																																																																																																													
1	8	55	12	31	73	-20	100																																																																																																																																																													
2	9	57	11	32	74	-15	101																																																																																																																																																													
3	10	59	10	33	75	-10	102																																																																																																																																																													
4	11	61	9	34	76	-5	101																																																																																																																																																													
5	12	63	12	33	78	0	100																																																																																																																																																													
6	11	66	14	32	77	5	99																																																																																																																																																													
7	10	69	16	33	76	10	98																																																																																																																																																													
8	9	72	18	34	77	15	97																																																																																																																																																													
9	8	75	20	33	78	20	99																																																																																																																																																													
10	7	56	18	34	79	25	101																																																																																																																																																													
11	6	58	10	31	73	-23	100																																																																																																																																																													
12	5	60	9	32	74	-17	101																																																																																																																																																													
13	15	62	11	33	75	-13	102																																																																																																																																																													
14	16	64	12	34	76	-3	101																																																																																																																																																													
15	17	66	14	33	78	2	100																																																																																																																																																													
16	18	68	16	32	77	6	99																																																																																																																																																													
17	19	70	13	33	76	8	98																																																																																																																																																													
18	20	72	14	34	77	10	97																																																																																																																																																													
19	21	74	17	33	78	12	99																																																																																																																																																													
		<p>2. Расчет скорости воздушного потока на высоте башни ветроэнергетической установки</p> <p>Условие: Определить мощность горизонтально-осевой ВЭУ с ветроколесом диаметром $D_{ВК}$ и скорость воздушного потока на высоте башни ветроэнергетической установки при заданных условиях.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как изменится мощность и скорость при другой высоте башни ВЭУ h_2 и h_3? 2. Изменится ли мощность ветровой станции при увеличении $D_{ВК}$ на 20% при неизменной высоте башни ($h_1 = \text{const}$)? 3. Изменится ли мощность ветровой станции при уменьшении $D_{ВК}$ на 20% при неизменной высоте башни ($h_1 = \text{const}$)? <p>Построить график $h_{\text{башни}} = f(N_{ВЭУ})$.</p> <p>Построить график $D_{ВК} = f(N_{ВЭУ})$.</p>																																																																																																																																																																		

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий									
		Вариант	Высота слоя атмосферы h_0 , м	Скорость ветра, V_0 , м/с	Степень открытости флогера	Форма рельефа местности	Метеостанция	Высота башни, h_1 , м	$D_{вк}$, м	Измененная высота башни h_2 , м	Измененная высота башни h_3 , м
		1	17	2,5	Вблизи залива	Выпуклая	«Цып- Наволок»	30,0	8	35	25
		2	18	2,75	Вблизи океана	Плоская	«Крестовый»	32,5	8,5	37,5	27,5
		3	19	3	Вблизи большой реки	Вогнутая	«Сеть- Наволок»	35,0	9	40	30
		4	19	3,25	Вблизи большого озера	Выпуклая	«Цып- Наволок»	37,5	9,5	42,5	32,5
		5	20	3,5	Вблизи внутреннего морья	Плоская	«Крестовый»	40,0	10	45	35

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий											
		6	21	3,75	Среди многих элементов защищенност и	Вогнутая	«Сеть- Наволоок»	42,5	10,5	47,5	37,5		
		7	22	4	Среди отдельных элементов защищенност и	Выпуклая	«Цып- Наволоок»	45,0	11	50	40		
		8	23	4,25	Без элементов защищенност и	Плоская	«Крестовый»	47,5	11,5	52,5	42,5		
		9	24	4,5	Вблизи большой реки	Вогнутая	«Сеть- Наволоок»	50,0	12	55	45		
		10	25	4,75	Вблизи большого озера	Выпуклая	«Цып- Наволоок»	52,5	12,5	57,5	47,5		
		11	26	5	Вблизи большой реки	Плоская	«Крестовый»	55,0	13	60	50		
		12	27	5,25	Ниже окружающих предметов	Вогнутая	«Сеть- Наволоок»	57,5	13,5	62,5	52,5		

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий											
		13	28	5,5	Вблизи залива	Выпуклая	«Цып-Наволоок»	60,0	14	65	55		
		14	29	5,75	Вблизи океана	Плоская	«Крестовый»	62,5	14,5	67,5	57,5		
		15	30	6	Вблизи внутреннего моря	Вогнутая	«Сеть-Наволоок»	65,0	15	70	60		
		16	31	6,25	Среди многих элементов защищенности	Выпуклая	«Цып-Наволоок»	67,5	15,5	72,5	62,5		
		17	32	6,5	Среди отдельных элементов защищенности	Плоская	«Цып-Наволоок»	70,0	16	75	65		
		18	33	6,75	Без элементов защищенности	Вогнутая	«Крестовый»	72,5	16,5	77,5	67,5		
20	- контрольная работа по разделу «Водородная энергетика, методы прямого преобразования тепловой энергии и проблемы ее аккумулирования»	<p>Каждый пункт содержит по 2 вопроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие методы прямого преобразования тепловой энергии используются в водородной энергетике? Каковы их преимущества и ограничения? 2. Какие вызовы связаны с аккумулированием водорода? Какие методы аккумулирования водорода существуют? 3. Что такое электролиз воды и как он используется для производства водорода? Какие технологические проблемы возникают при его применении? 4. Какие технологические инновации разрабатываются для повышения эффективности водородной энергетике? Как они могут решить проблемы аккумулирования? 5. Какие преимущества и ограничения имеет водород в качестве энергетического носителя? Как они сравниваются с другими источниками энергии? 6. Какие перспективы развития водородной энергетике существуют? Какие меры можно принять для их реализации? 7. Какие вызовы связаны с хранением и транспортировкой водорода? Какие технологии разрабатываются для решения этих проблем? 										<p>ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.2</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		8. Какие проблемы безопасности возникают при использовании и хранении водорода? Как можно обеспечить безопасность водородной энергетики? 9. Как влияет использование водорода на экологическую устойчивость энергетической системы? Какие преимущества он может принести в снижении выбросов парниковых газов? 10. Какие экономические выгоды могут быть получены от развития водородной энергетики? Как они соотносятся с затратами на производство и инфраструктуру?	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	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		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		
	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.		3
	ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.		2
Реферат	Содержание работы полностью соответствует теме. Фактические ошибки отсутствуют. Содержание излагается последовательно. Работа отличается богатством словаря, разнообразием используемых синтаксических конструкций, точностью словоупотребления. Достигнуто стилевое единство и выразительность текста. В целом в работе допускается 1 недочет в содержании и 1—2 речевых недочета		5
	Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы). Содержание в основном достоверно, но имеются единичные фактические неточности. Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей. Лексический и грамматический строй речи достаточно разнообразен. Стиль работы отличается единством и достаточной выразительностью. В целом в работе допускается не более 2 недочетов в содержании и не более 3—4 речевых недочетов.		4
	В работе допущены существенные отклонения от темы. Работа достоверна в главном, но в ней имеются отдельные фактические неточности. Допущены отдельные нарушения последовательности изложения. Беден словарь, и		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	однообразны употребляемые синтаксические конструкции, встречается неправильное словоупотребление. Стил ь работы не отличается единством, речь недостаточно выразительна. В целом в работе допускается не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов.		
	Работа не соответствует теме. Допущено много фактических неточностей. Нарушена последовательность изложения мыслей во всех частях работы, отсутствует связь между ними, работа не соответствует плану. Крайне беден словарь, работа написана короткими однотипными предложениями со слабо выраженной связью между ними, часты случаи неправильного словоупотребления. Нарушено стилевое единство текста. В целом в работе допущено 6 недель.		2
Индивидуальная домашняя работа	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.		
Контрольная работа	сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации; учащийся обнаруживает		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.		
	работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		4
	работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.		3
	работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.		2
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерении; учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	правильно выполнил анализ погрешностей; правильно определил цель опыта; выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы; проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы). эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.		
	выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы; опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; или было допущено два-три недочета; или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или эксперимент проведен не полностью; или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.		4
	результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки; правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов; опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.</p>			
	<p>результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3"; допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.</p> <p>Примечания. Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.</p>		2	
Тестирование	Знания, понимание, глубины усвоения обучающимся всего объёма программного материала. Умения выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные и внутрипредметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. Отсутствие ошибок и недочётов при		5	85% - 100%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	воспроизведении изученного материала, при устных ответах устранение отдельных неточностей с помощью дополнительных вопросов учителя, соблюдение культуры устной речи.		
	Знание всего изученного программного материала. Умений выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи, применять полученные знания на практике. Незначительные (негрубые) ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, соблюдение основных правил культуры устной речи.		4 65% - 84%
	Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований программы, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи преподавателя. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на видоизменённые вопросы. Наличие грубой ошибки, нескольких негрубых при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.		3 41% - 64%
	Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале. Отсутствие умений работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на стандартные вопросы. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при воспроизведении изученного материала, значительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.		2 40% и менее 40%
Решение задач (заданий)	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
Презентация	Презентация выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, 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:
Зачет в письменной форме по вопросам	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. 2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России. 4. Интенсивность солнечного излучения. 5. Фотоэлектрические свойства р-n перехода. 6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента. 7. Конструкции и материалы солнечных элементов. 8. Классификация и основные элементы гелиосистем. 9. Концентрирующие гелиоприемники. 10. Плоские солнечные коллекторы. 11. Солнечные абсорберы. 12. Энергетический баланс теплового аккумулятора. 13. Классификация аккумуляторов тепла. 14. Системы аккумулирования тепловой энергии. 15. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений. 16. Происхождение ветра, ветровые зоны России. 17. Классификация ветродвигателей по принципу работы. 18. Работа поверхности при действии на нее силы ветра. 19. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. 20. Понятие идеального ветряка. 21. Классическая теория идеального ветряка. 22. Потери ветряных двигателей. 23. Тепловой режим земной коры. 24.

	<p>Подземные термальные воды (гидротермы). 25. Запасы и распространение термальных вод. 26. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем тепло-снабжения. 27. Открытые системы геотермального теплоснабжения. 28. Закрытые системы геотермального теплоснабжения. 29. Бессливная система геотермального теплоснабжения. 30. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами. 31. Комплексная система геотермального теплоснабжения. 32. Баланс возобновляемой энергии океана. 33. Основы преобразования энергии волн. 34. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны. 35. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водяного столба. 36. Общие сведения об использовании энергии приливов. 37. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. 38. Использование энергии океанских течений. 39. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений. 40. Ресурсы тепловой энергии океана. 41. Схема ОТЭС, работающей по 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. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.</p>
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет: в письменной форме по билетам	Обучающийся знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		зачтено
	Обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.		не зачтено

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 (пятый семестр):		
- устный опрос (раздел 1-4)		2-5
- тестирование (темы 1.2, 2.1, 3.2)		2-5
- контрольная работа (раздел 1-4)		2-5
- лабораторная работа (темы 1.2, 1.3, 3.2)		2-5
- реферат (раздел 1, 3)		2-5
- ИДЗ (тема 3.2)		2-5
Промежуточная аттестация (ИДЗ (темы 1.2, 1.3))		2-5
Итого за семестр экзамен		зачтено / не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 (модуля) составляется в соответствии с требованиями 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.
115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран

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.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3	
Читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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

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

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

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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
9.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	М: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		-
2	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/viewer/obschaya-energetika-vodorod-v-energetike-492147	-
3	Рачков М.Ю.	Физические основы измерений	Учебное пособие для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/fizicheskie-osnovy-izmereniy-513713	-
4	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-laboratornyy-praktikum-516992	-
5	Кудинов В.А.	Гидравлика	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/gidravlika-511258	-
6	Быстрицкий Г.Ф.	Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий	Учебник для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teplotehnika-i-energosi-lovye-oborudovanie-promyshlennyh-predpriyatij-512922#page/1	-
7	Кольцова Э.М., Скичко А.С., Женса А.В.	Численные методы решения уравнений математической физики и химии	Учебник для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/chislennyye-metody-resheniya-uravneniy-matematicheskoy-fiziki-i-himii-515187	-
8	Шарпар Н.М.,	Нетрадиционные и	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВО «РГУ	2022		4 шт.

	Жмакин Л.И.	возобновляемые источники энергии. Сборник задач и примеров (тестов)		им. А.Н. Косыгина»			
9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Лотов К. В.	Физика сплошных сред	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/fizika-sploshnyh-sred-494788#page/1	
2	Емцев В.Т., Мишустин Е.Н.	Сельскохозяйственная микробиология	Учебник и практикум для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/selskohozyaystvennaya-mikrobiologiya-513921	
3	Емцев В. Т., Мишустин Е. Н.	Микробиология	Учебник и практикум для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/mikrobiologiya-510779	
4	Климова Г.Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение	Учебное пособие для прикладного бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-energoberezenie-490263	
5	Авченко О. В., Чудненко К. В., Александров И. А.	Физико-химическое моделирование минеральных систем	Монография	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/fiziko-himicheskoe-modelirovanie-mineralnyh-sistem-517049	
6	Кязимов К.Г., Гусев В.Е.	Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства	Учебник	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/gazosnabzhenie-ustroystvo-i-ekspluatatsiya-gazovogo-hozyaystva-516338	
7	Каракеян В.И.	Очистные сооружения	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/ochistnye-sooruzheniya-v-2-ch-chast-1-512858	
9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	Методические указания	М.:МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=792181	5
2	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования.	Методические указания	М.:МГУДТ	2015		5
3	Жмакин Л.И.,	Расчет и выбор калориферов	Методические	М.:МГТУ им.	2015		2

	Шарпар Н.М.		указания	А.Н.Косыгина			
4	Жмакин Л.И.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	М.:МГТУ им. А.Н.Косыгина	2011		10

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 бессро чный
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 бессро чный

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:

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