



## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование» изучается в первом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

первый семестр - экзамен

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование» относится к обязательной части программы.

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

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

- История и методология науки;
- Экологическая безопасность;
- Деловой иностранный язык.

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

- Солнечные и геотермальные теплонасосные системы теплоснабжения, методы их расчета и моделирования;
- Методы комбинированного использования и аккумулирования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников. Физические принципы и методы прямого преобразования тепловой энергии в электрическую. Теоретические основы и технологии водородной энергетики;
- Тепломассообменное оборудование для систем нетрадиционной и возобновляемой энергетики; методы его расчета и компьютерного моделирования;
- Научно-технический семинар 3;
- Научно-технический семинар 4.

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

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование» являются:

- понимание принципов работы и основных технологических схем использования солнечной энергии;
- изучение различных типов солнечных установок, их особенностей и областей применения;
- овладение навыками компьютерного моделирования солнечных установок для анализа и оптимизации их работы;
- изучение принципов сбора и концентрации солнечной энергии для повышения ее эффективности;

- анализ возможностей интеграции солнечных установок в существующую энергетическую инфраструктуру;
- изучение экономических и экологических аспектов использования солнечной энергии;
- овладение методами оценки производительности солнечных установок и прогнозирования их энергетической эффективности;
- изучение технологий хранения и использования солнечной энергии для обеспечения постоянного энергоснабжения;
- понимание принципов и преимуществ использования солнечной энергии в различных отраслях, таких как электроэнергетика, отопление, водоснабжение и другие;
- овладение навыками проектирования солнечных установок с учетом специфических требований и условий окружающей среды;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-ОПК-2.1 Анализ методов исследования для решения практических задач профессиональной направленности	- осуществляет анализ методов исследования для решения практических задач по солнечной энергетике с последующим применением компьютерного моделирования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики
ПК-3 Способен к организации и выполнению работ по сопровождению эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем	ИД-ПК-3.1 Анализ способов и методик указаний по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем, методы и средства их решения	- анализирует способы и методики по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем, в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, а также использует методы и средства их вычислений в компьютерном моделировании

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

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

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

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

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1	<b>Раздел I. Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики</b>	<b>6</b>	<b>12</b>			<b>24</b>	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Устная дискуссия, разбор практических заданий 2. Тестирование 3. Коллоквиум
	Тема 1.1 Фотоэлектрический эффект.	2				4	
	Тема 1.2 Задерживающие потенциалы.	2				4	
	Тема 1.3 Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.	2				4	
	Практическое занятие № 1.1 Фотоэлектрический преобразователь - составной элемент фотоэлектрических систем.		4			4	
	Практическое занятие № 1.2 Тенденции экономического развития фотоэлектричества.		4			4	
	Практическое занятие № 1.3 Применение солнечных фотоэлектрических систем.		4			4	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1	<b>Раздел II. Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения</b>	<b>6</b>	<b>12</b>			<b>24</b>	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Тестирование 2. Опрос-дискуссия 3. Контрольная работа
	Тема 2.1 Характеристики фотоэлектрических преобразователей	2				4	
	Тема 2.2 Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности	2				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Тема 2.3 Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки	2				4	
	Практическое занятие № 2.1 Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения: конструкции солнечных коллекторов		4			4	
	Практическое занятие № 2.2 Способы построения пассивных систем		4			4	
	Практическое занятие № 2.3 Солнечные системы тепло- и хладоснабжения		4			4	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1	<b>Раздел III. Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения</b>	<b>6</b>	<b>12</b>			<b>24</b>	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Опрос-дискуссия 2. Контрольная работа, защита реферата в форме презентации 3. Коллоквиум
	Тема 3.1 Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от угла наклона	2				4	
	Тема 3.2 Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы.	2				4	
	Тема 3.3 Защита аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи	2				4	
	Практическое занятие № 3.1 Проектирование систем тепло- и хладоснабжения		4			4	
	Практическое занятие № 3.2 Вопросы автоматизации систем тепло- и		4			4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	хладоснабжения						
	Практическое занятие № 3.3 Экономическая эффективность применения солнечных систем тепло- и хладоснабжения		4			4	
	Экзамен					54	экзамен по билетам / электронное тестирование
	<b>ИТОГО за первый семестр</b>	18	36			126	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики</b>	
Тема 1.1	Фотоэлектрический эффект.	Теоретические основы фотоэлектрического преобразования солнечной энергии Физические основы вентильного фотоэффекта Зависимость фото-ЭДС вентильного фотоэлемента от внешней нагрузки Пути и перспективы развития солнечных батарей Фотопреобразователи
Тема 1.2	Задерживающие потенциалы.	Основные закономерности фотоэффекта Уравнения Эйнштейна Красная граница фотоэффекта Работа выхода и постоянной Планка
Тема 1.3	Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи. Изучение характеристик холостого хода солнечного элемента Принципы преобразования солнечной энергии в электрическую Основные технические характеристики фотоэлектрической батареи Вольтамперные характеристики солнечного модуля
<b>Раздел II</b>	<b>Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения</b>	
Тема 2.1	Характеристики фотоэлектрических преобразователей	Принцип действия и разновидностями оптических фотоэлектрических преобразователей Основные параметры и характеристики фотоэлектрических преобразователей Изучение основных параметров и характеристик фотоэлектрических преобразователей Основные световые величины и характеристики Виды фотоэлектрических преобразователей
Тема 2.2	Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности	Параметры солнечных батарей в зависимости от освещенности Алгоритм определения электрической мощности, вырабатываемой батареями Алгоритм определения значения тока Iпик и напряжения Uпик соответствующие пиковой мощности солнечной батареи
Тема 2.3	Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки	Теоретические основы, необходимые для понимания происходящих процессов Темный ток, фототока и фотоэдс солнечной батареи от температуры Алгоритм определения темного тока Is Температурная зависимость фототока Температурная зависимость темного тока
<b>Раздел III</b>	<b>Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения</b>	
Тема 3.1	Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от угла наклона	Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от угла наклона ее поверхности по отношению к источнику света при разных значениях сопротивления нагрузки. Рассмотрение аналогов измерения при косом падении излучения на поверхность модуля, поворачивая источник

		света на 0, 10, 20, 30, 40, 50 градусов по лимбу Методика расчета экономической эффективности фотовольтаических элементов Экономические показатели использования фотовольтаических элементов
Тема 3.2	Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы.	Режимы работы фотовольтаических преобразователей Условия обеспечения оптимального режима и требования к системам автоматизированного управления Этапы изготовления солнечного элемента Конструкция солнечного элемента и его зонная диаграмма
Тема 3.3	Защита аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи.	Принципы работы фотоэлектрической системы электроснабжения в режимах защиты аккумуляторной батареи и солнечной батареи. Автономные системы электроснабжения на основе возобновляемых энергоисточников Гибридные системы электроснабжения с дублирующими солнечно-дизельными электростанциями Выбор состава и структуры энергетического комплекса Изучение процесса аккумуляции электрической энергии, вырабатываемой фотоэлектрическим преобразователем Контроллер заряда с экстремальным шаговым регулированием мощности солнечных батарей Автономные фотоэлектрические энергетические установки с шаговым регулированием мощности солнечных батарей

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

–создание презентаций по изучаемым темам.

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

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

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

№ пп	Наименование раздела модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I</b>	<b>Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики</b>			
Тема 1.1	Фотоэлектрический эффект	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, разбор практических заданий	<b>4</b>
Тема 1.2	Задерживающие потенциалы	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, тестирование	<b>4</b>
Тема 1.3	Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии	Подготовка к лекциям практическим занятиям и коллоквиуму; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, коллоквиум	<b>4</b>
<b>Раздел II</b>	<b>Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения</b>			
Тема 2.1	Характеристики фотоэлектрических преобразователей	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, тестирование	<b>4</b>

Тема 2.2	Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, разбор практических заданий	<b>4</b>
Тема 2.3	Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа	<b>4</b>
<b>Раздел III</b>	<b>Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения</b>			
Тема 3.1	Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от угла наклона ее поверхности по отношению к источнику света при разных значениях сопротивления нагрузки.	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, разбор практических заданий	<b>4</b>
Тема 3.2	Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы.	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и контрольной работе	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, контрольная работа	<b>4</b>
Тема 3.3	Принципы работы фотоэлектрической системы электроснабжения в режимах защиты аккумуляторной батареи и солнечной батареи.	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу и коллоквиуму	опрос-дискуссия по результатам выполненной работы, коллоквиум	<b>4</b>

### 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:

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

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-2: ИД-ОПК-2.1	ПК-3 ИД-ПК-3.1
высокий		отлично		Обучающийся на высоком уровне: - успешно осуществляет анализ методов исследования для решения практических задач по солнечной энергетике с последующим применением компьютерного моделирования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетике, но .	Обучающийся на высоком уровне: - отлично анализирует способы и методики по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем, в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетике, а также использует методы и средства их вычислений в компьютерном моделировании, но .
повышенный		хорошо		Обучающийся на повышенном уровне: - осуществляет анализ методов исследования для решения практических задач по солнечной энергетике с последующим	Обучающийся на повышенном уровне: - анализирует способы и методики по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем, в области природоподобных технологий и

				<p>применением компьютерного моделирования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но сталкивается с ограниченным временем или ресурсами для выполнения задания, его оценка может быть неполной или поверхностной.</p>	<p>возобновляемой энергетики, а также использует методы и средства их вычислений в компьютерном моделировании, но может некорректно оформить работу, не придерживаясь требований к структуре или форматированию, но при этом сохраняя достаточную ясность и целостность содержания.</p>
базовый		удовлетворительно		<p>Обучающийся на базовом уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет анализ методов исследования для решения практических задач по солнечной энергетике с последующим применением компьютерного моделирования в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, но не уделяет достаточно времени для планирования и структурирования своей работы, это может привести к недостаточной проработке или неполноте в его оценке.</li> </ul>	<p>Обучающийся на базовом уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует способы и методики по эксплуатации средств измерений и информационно-измерительных систем, в области природоподобных технологий и возобновляемой энергетики, а также использует методы и средства их вычислений в компьютерном моделировании, но не уделяет достаточного внимания ясности выражения своих идей и аргументов, его оценка может быть затруднительной для понимания и оценки.</li> </ul>
низкий		не удовлетворительно	<p>Обучающийся на низком уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые</li> </ul>		

			ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1.	Тестирование по теме «Задерживающие потенциалы»	1. Энергия Солнца преобразуется в следующие виды энергоресурсов а) энергия ветра; б) биомасса; в) гидроэнергия; г) энергия ветра, биомасса, гидроэнергия, солнечное излучение 2. Какие компоненты ... не являются горючими? а) азот; б) кислород, кальций; в) азот, кислород, кальций, кремний; г) кремний. 3. Какова особенность возобновляемых источников энергии по сравнению с ископаемыми энергоресурсами? а) сложность регулировки потока; б) малое воздействие на экологию; в) сложность регулировки потока, малое воздействие на экологию, низкая плотность энергии; г) низкая плотность энергии. 4. К активным методам энергосбережения относятся? а) установка регулятора освещения, установка регулятора отопления; б) установка регулятора освещения; в) установка кондиционера; г) установка регулятора освещения, установка регулятора отопления, установка кондиционера;	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>4. Эффективное использование энергии это уменьшение использования энергетических ресурсов при учете следующих параметров а) экономических, социальных; б) экономических, экологических, социальных; в) экологических, социальных; г) экономических.</p> <p>5. Основные характеристики топлива: а) теплота сгорания, температура воспламенения, выход летучих; б) температура воспламенения, выход летучих; в) температура воспламенения; г) теплота сгорания, выход летучих.</p> <p>6. Какие источники энергии являются возобновляемыми? а) древесина, ветер; б) ветер; в) древесина, ветер, солнечное излучение; г) солнечное излучение.</p>	
2.	Тестирование по теме «Характеристики фотоэлектрических преобразователей»	<p>1. Нормирование в области энергосбережения может быть а) прямым; б) косвенным; в) а,б; г) неоднозначным.</p> <p>2. На каком этапе энергетического аудита проводится анализ балансов потребления энергии на предприятии а) первом; б) втором; в) четвертом; г) а,б,в.</p> <p>3. Высокая стоимость фотоэлектрической энергии обусловлена а) стоимостью фотобатарей; б) низким к.п.д.; в) периодичностью солнечного излучения; г) а,б.</p> <p>4. К.П.Д. современных фотоэлектрических преобразователе солнечной энергии находится на уровне: а) 85.....95%; б) 35.....45%; в) 10....18%; г) &gt; 5%.</p> <p>5. На солнечных электростанциях термодинамического типа используются циклы: а) традиционные; б) специальные; в) прямого преобразования; г) в,б.</p> <p>6. Какой уровень температур теплоносителя достижим в «солнечных прудах» а) 40...60<sup>0</sup>С; б) 60...85<sup>0</sup>С; в) 85...95<sup>0</sup>С; г) &lt; 105<sup>0</sup>С.</p>	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1
3.	Контрольная работа по теме «Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от	<p><i>Вариант 1</i></p> <p>1. Какие существуют виды фотоэффекта?...</p> <p>2. Сформулируйте основные законы внешнего фотоэффекта?..</p> <p>3. Какие основные характеристики фотокатода?</p> <p><i>Вариант 2</i></p> <p>1. Солнечное излучение, достигающее атмосферы Земли?</p>	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	температуры при разных значениях сопротивления нагрузки»	2. Каково взаимное расположение Земли и Солнца во времени? 3. Каково расположение приемника радиации относительно Солнца? <i>Вариант 3</i> 1. Каково влияние земной атмосферы на величину потока излучения Солнца? 2. Расчет и оценки солнечной энергии? 3. Схема и описание р-п-перехода в кремнии? <i>Вариант 4</i> 1. Особенности электрической цепи, содержащей солнечный фотоэлемент. 2. Проблема эффективности солнечных элементов. 3. Требования к материалам и технология производства солнечных элементов и батарей <i>Вариант 5</i> 1. Особенности конструкций солнечных элементов и их типы 2. Краткая характеристика материалов для солнечных элементов. Внутренняя структура солнечных элементов 3. Инженерный расчет системы энергосбережения на базе солнечных модулей (батарей) применительно к железнодорожному транспорту	
4.	Контрольная работа по теме «Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы»	<i>Вариант 1</i> 1. Фотоэлектрические системы электроснабжения 2. Автономная фотоэлектрическая система 3. Батарейная соединенная с сетью фотоэлектрическая система <i>Вариант 1</i> 1. Безаккумуляторная соединенная с сетью фотоэлектрическая система 2. Автономные фотоэлектрические энергосистемы 3. Комплектация автономной фотоэлектрической системы электроснабжения <i>Вариант 3</i> 1. Фотоэлектрические системы 2. Фотоэлектрические модули 3. Срок службы солнечных батарей? <i>Вариант 4</i> 1. Электрические характеристики солнечной батареи: вольт-амперная характеристика 2. Выбор автономной солнечной системы электроснабжения 3. Расчет фотоэлектрической системы <i>Вариант 5</i> 1. Температурный коэффициент для аккумуляторной батареи 2. Из чего состоит солнечный модуль	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Автономная система энергообеспечения на базе солнечных модулей	
5.	Коллоквиум по теме «Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии»	<p>Вопросы для заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое прямое преобразование солнечной энергии?</li> <li>2. Какие основные типы фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии существуют?</li> <li>3. Как работает фотоэлектрический эффект и как он применяется в солнечных преобразователях?</li> <li>4. Какие материалы чаще всего используются в фотоэлектрических преобразователях и почему?</li> <li>5. Что такое солнечная панель и как она преобразует солнечную энергию в электрическую?</li> <li>6. Какие факторы влияют на эффективность работы солнечных панелей?</li> <li>7. Какие преимущества и ограничения у фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</li> <li>8. Какие приложения имеют фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии?</li> <li>9. Что такое максимальная мощность (<math>P_{max}</math>) солнечной панели и как она определяется?</li> <li>10. Какие методы и технологии используются для улучшения эффективности и надежности фотоэлектрических преобразователей?</li> <li>11. Что такое солнечные батареи и как они отличаются от солнечных панелей?</li> <li>12. Какие основные тренды и инновации наблюдаются в области фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</li> <li>13. Какие экологические преимущества имеет использование фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</li> <li>14. Какие вызовы и проблемы связаны с применением фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</li> <li>15. Какова роль фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии в контексте развития возобновляемой энергетики?</li> </ol> <p><i>Пример задания</i></p> <p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приборы со структурой металл-диэлектрик-полупроводник.</li> <li>2. Структуры полупроводник-диэлектрик-полупроводник.</li> <li>3. Анализ коэффициента собирания носителей заряда при протекании тока.</li> </ol>	ПК-3: ИД-ПК-3.1
6.	Устная дискуссия по теме «Фотоэлектрический эффект»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое фотоэлектрический эффект и как он был открыт?</li> <li>2. Какие основные принципы лежат в основе фотоэлектрического эффекта?</li> <li>3. Какие материалы обладают фотоэлектрическими свойствами?</li> <li>4. Какие факторы влияют на вероятность возникновения фотоэлектрического эффекта?</li> </ol>	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		5. Как фотоэлектрический эффект связан с поглощением света материалами? 6. Какие параметры света (например, интенсивность, длина волны) влияют на фотоэлектрический эффект? 7. Какова роль энергии фотона в фотоэлектрическом эффекте? 8. Как измеряется и характеризуется фотоэлектрический эффект? 9. Как фотоэлектрический эффект применяется в фотоэлектрических преобразователях солнечной энергии? 10. Какие преимущества и ограничения имеет фотоэлектрический эффект для преобразования световой энергии в электрическую? 11. Какие практические приложения используют фотоэлектрический эффект, кроме солнечных панелей? 12. Какие исследования и разработки связаны с фотоэлектрическим эффектом и его применением? 13. Какие вызовы и проблемы связаны с использованием фотоэлектрического эффекта? 14. Как фотоэлектрический эффект влияет на развитие возобновляемой энергетики и устойчивого развития? 15. Как можно улучшить эффективность и надежность фотоэлектрических преобразователей на основе фотоэлектрического эффекта?	
7.	Устная дискуссия по теме «Задерживающие потенциалы»	1. Что такое задерживающий потенциал и как он определяется? 2. Как задерживающий потенциал связан с физикой и электронной структурой материалов? 3. Какие методы и приборы используются для измерения задерживающего потенциала? 4. Как задерживающий потенциал влияет на процессы переноса заряда в полупроводниковых материалах? 5. Как задерживающий потенциал связан с работой фотоэлектрических преобразователей? 6. Какие факторы влияют на величину задерживающего потенциала? 7. Какие материалы обладают большим или малым задерживающим потенциалом? 8. Какие физические процессы происходят при возникновении и изменении задерживающего потенциала? 9. Как задерживающий потенциал связан с эффективностью преобразования энергии в фотоэлектрических преобразователях? 10. Какие вызовы и проблемы связаны с задерживающим потенциалом в разработке фотоэлектрических устройств? 11. Как можно контролировать или изменять задерживающий потенциал для улучшения производительности фотоэлектрических преобразователей?	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>12. Какую роль играют задерживающие потенциалы в различных типах фотоэлектрических преобразователей, таких как солнечные панели или фотодиоды?</p> <p>13. Как задерживающий потенциал влияет на эффективность и стабильность работы фотоэлектрических устройств?</p> <p>14. Какие исследования и разработки связаны с изучением и использованием задерживающих потенциалов?</p> <p>15. Какие перспективы и возможности открывает использование и понимание задерживающих потенциалов для развития фотоэлектрических технологий и возобновляемой энергетики?</p>	
8.	Устная дискуссия по теме «Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии»	<p>1. Что такое прямое преобразование солнечной энергии?</p> <p>2. Какие основные типы фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии существуют?</p> <p>3. Как работает фотоэлектрический эффект и как он применяется в солнечных преобразователях?</p> <p>4. Какие материалы чаще всего используются в фотоэлектрических преобразователях и почему?</p> <p>5. Что такое солнечная панель и как она преобразует солнечную энергию в электрическую?</p> <p>6. Какие факторы влияют на эффективность работы солнечных панелей?</p> <p>7. Какие преимущества и ограничения у фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</p> <p>8. Какие приложения имеют фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии?</p> <p>9. Какие методы и технологии используются для улучшения эффективности и надежности фотоэлектрических преобразователей?</p> <p>10. Какие факторы влияют на выбор и размеры солнечных панелей для конкретных приложений?</p> <p>11. Какие экологические преимущества имеет использование фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</p> <p>12. Какие вызовы и проблемы связаны с применением фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</p> <p>13. Какие новые технологии и инновации наблюдаются в области фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии?</p> <p>14. Как фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии способствуют устойчивому развитию и сокращению выбросов парниковых газов?</p> <p>15. Как фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии влияют на нашу энергетическую будущую?</p>	ПК-3: ИД-ПК-3.1
9.	Опрос-дискуссия по теме «Характеристики фотоэлектрических преобразователей»	<p>1. Какие основные характеристики фотоэлектрических преобразователей важны при их выборе и оценке?</p> <p>2. Как определяется и измеряется эффективность фотоэлектрического преобразования?</p> <p>3. Какие параметры влияют на эффективность фотоэлектрических преобразователей?</p>	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	преобразователей»	4. Какую роль играют напряжение и ток в работе фотоэлектрических преобразователей? 5. Что такое открытая цепь и короткое замыкание в контексте фотоэлектрических преобразователей? 6. Какие параметры характеризуют электрическое поведение фотоэлектрических преобразователей? 7. Что такое температурные коэффициенты и почему они важны для фотоэлектрических преобразователей? 8. Какие факторы могут влиять на долговременную стабильность характеристик фотоэлектрических преобразователей? 9. Какие типы потерь могут возникать в фотоэлектрических преобразователях и как они влияют на их характеристики? 10. Какие способы и методы синтеза и оптимизации материалов используются для улучшения характеристик фотоэлектрических преобразователей? 11. Какие преимущества и ограничения связаны с различными характеристиками фотоэлектрических преобразователей? 12. Какие факторы влияют на стоимость производства фотоэлектрических преобразователей и их экономическую эффективность? 13. Какие вызовы и проблемы связаны с разработкой и улучшением характеристик фотоэлектрических преобразователей?	
10.	Опрос-дискуссия по теме «Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности»	1. Какие характеристики солнечной батареи важны при оценке ее работы? 2. Что такое вольт-амперная (В-А) характеристика солнечной батареи и как она зависит от освещенности? 3. Как разные значения освещенности влияют на работу солнечной батареи? 4. Какое влияние оказывает изменение сопротивления нагрузки на характеристики солнечной батареи? 5. Что такое точка максимальной мощности (ТММ) солнечной батареи и как она связана с сопротивлением нагрузки и освещенностью? 6. Какая зависимость существует между током, напряжением и мощностью солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности? 7. Какие методы и эксперименты используются для изучения характеристик солнечных батарей при разных условиях? 8. Какие факторы могут ограничивать эффективность солнечной батареи при различных значениях сопротивления нагрузки и освещенности? 9. Как можно оптимизировать работу солнечной батареи для достижения максимальной мощности	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		при разных условиях? 10.Какие преимущества и ограничения связаны с различными характеристиками солнечных батарей при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности? 11.Какие вызовы и проблемы связаны с управлением характеристиками солнечных батарей при изменении сопротивления нагрузки и освещенности? 12.Какие новые технологии и инновации направлены на улучшение характеристик солнечных батарей при разных условиях? 13.Какие перспективы открываются при использовании и понимании характеристик солнечных батарей для развития солнечной энергетики и устойчивого развития?	
11.	Опрос-дискуссия по теме «Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки»	1. Как температура влияет на работу солнечной батареи? 2. Какая зависимость существует между температурой и выходным напряжением солнечной батареи? 3. Как различные значения сопротивления нагрузки влияют на зависимость выходного напряжения от температуры? 4. Как можно определить коэффициент температурной зависимости выходного напряжения солнечной батареи? 5. Как влияет изменение температуры на эффективность солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки? 6. Какие факторы могут ограничивать эффективность солнечной батареи при изменении температуры и значениях сопротивления нагрузки? 7. Какие методы и эксперименты используются для изучения зависимости выходного напряжения от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки? 8. Какие преимущества и ограничения связаны с различными характеристиками солнечных батарей при изменении температуры и значениях сопротивления нагрузки? 9. Какие вызовы и проблемы связаны с управлением зависимостью выходного напряжения от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки? 10.Как можно оптимизировать работу солнечной батареи для достижения максимального выходного напряжения при различных температурах и значениях сопротивления нагрузки? 11.Какие новые технологии и инновации направлены на улучшение характеристик солнечных батарей при изменении температуры и значениях сопротивления нагрузки? 12.Какие перспективы открываются при использовании и понимании зависимости выходного напряжения от температуры для развития солнечной энергетики и устойчивого развития?	ПК-3: ИД-ПК-3.1
12.	Опрос-дискуссия	1. Как угол наклона солнечной батареи влияет на ее эффективность?	ПК-3:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	по теме «Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от угла наклона»	2. Какая зависимость существует между углом наклона и выходным напряжением солнечной батареи? 3. Как различные значения угла наклона влияют на зависимость выходного напряжения от угла наклона? 4. Как можно определить оптимальный угол наклона для максимальной эффективности солнечной батареи? 5. Как влияет изменение угла наклона на эффективность солнечной батареи и выходное напряжение? 6. Какие факторы могут ограничивать эффективность солнечной батареи при изменении угла наклона? 7. Какие методы и эксперименты используются для изучения зависимости выходного напряжения от угла наклона? 8. Какие преимущества и ограничения связаны с различными углами наклона солнечных батарей и их характеристиками? 9. Какие вызовы и проблемы связаны с оптимизацией угла наклона для достижения максимального выходного напряжения? 10. Как можно оптимизировать установку и настройку солнечных батарей с учетом зависимости выходного напряжения от угла наклона? 11. Какие новые технологии и инновации направлены на улучшение характеристик солнечных батарей при различных углах наклона? 12. Какие перспективы открываются при использовании и понимании зависимости выходного напряжения от угла наклона для развития солнечной энергетики и устойчивого развития? 13. Какие факторы могут влиять на выбор и оптимальное использование угла наклона солнечной батареи для конкретных условий и потребностей? 14. Какие дополнительные параметры и факторы можно учесть для получения более полного представления о зависимости выходного напряжения от угла наклона?	ИД-ПК-3.1
13.	Опрос-дискуссия по теме «Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы»	1. Какие основные режимы работы существуют в солнечных фотоэлектрических системах? 2. Какой режим является наиболее распространенным и почему? 3. В чем заключается режим непрерывной работы и в каких случаях он применяется? 4. Как работает режим автономной работы и в каких условиях он применим? 5. Какие особенности имеет режим сетевой работы и как он интегрируется в энергосистему? 6. Каковы преимущества и недостатки каждого режима работы? 7. Какие факторы влияют на выбор определенного режима работы солнечной фотоэлектрической	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>системы?</p> <p>8. Какие типы нагрузки наиболее эффективно работают в каждом режиме?</p> <p>9. Какие технологии и компоненты используются для реализации каждого режима работы?</p> <p>10. Каким образом управляются и контролируются различные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы?</p> <p>11. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при переключении между режимами работы или при совместном использовании нескольких режимов?</p> <p>12. Какие новые технологии и инновации направлены на оптимизацию и улучшение работы различных режимов солнечных фотоэлектрических систем?</p> <p>13. Какие перспективы и возможности открываются при развитии и использовании различных режимов работы солнечных фотоэлектрических систем для устойчивого развития и обеспечения энергетической безопасности?</p> <p>14. Какие факторы и условия следует учитывать при выборе и настройке определенного режима работы солнечной фотоэлектрической системы для конкретных потребностей и требований?</p> <p>15. Какие факторы и влияния могут изменять выбранный режим работы и как эффективно реагировать на эти изменения для обеспечения оптимальной работы системы?</p>	
14.	Опрос-дискуссия по теме «Защита аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи»	<p>1. Какие основные функции выполняет аккумуляторная батарея в солнечной системе?</p> <p>2. Какие проблемы могут возникать при неправильном использовании или защите аккумуляторной батареи?</p> <p>3. Какие виды защиты применяются для аккумуляторных батарей в солнечных системах?</p> <p>4. Какая роль управления зарядом и разрядом играет в защите аккумуляторной батареи?</p> <p>5. Какие параметры и сигналы используются для контроля и защиты аккумуляторной батареи?</p> <p>6. Какие методы контроля и защиты аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи?</p> <p>7. Как определить оптимальный уровень заряда и разряда аккумуляторной батареи в зависимости от режима работы солнечной батареи?</p> <p>8. Какие последствия могут возникнуть при перезарядке или глубоком разряде аккумуляторной батареи?</p> <p>9. Какие системы и устройства используются для обеспечения безопасности и защиты аккумуляторной батареи?</p> <p>10. Как происходит балансировка заряда и разряда между различными батареями в системе?</p> <p>11. Какие методы предотвращают перегрев и перезаряд аккумуляторной батареи?</p> <p>12. Какие факторы и условия могут повлиять на работу и защиту аккумуляторной батареи?</p>	ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>13. Какие технические и программные решения могут быть применены для обеспечения защиты аккумуляторной батареи?</p> <p>14. Какие перспективы и разработки существуют в области защиты аккумуляторных батарей в солнечных системах?</p> <p>15. Каким образом обучение и общественное просвещение могут повлиять на правильное использование и защиту аккумуляторных батарей в солнечных системах?</p>	
15.	Коллоквиум по теме «Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы»	<p>Вопросы для заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое солнечная фотоэлектрическая система и какие компоненты входят в её состав?</li> <li>2. Какие основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы существуют?</li> <li>3. Опишите режим работы "Нет загрузки" (Open Circuit) солнечной фотоэлектрической системы.</li> <li>4. Что происходит в режиме "Максимальная мощность" (Maximum Power Point) и как он достигается?</li> <li>5. Объясните режим работы "Заряд аккумулятора" (Battery Charging) в солнечной фотоэлектрической системе.</li> <li>6. Как происходит работа солнечной фотоэлектрической системы в режиме "Использование энергии" (Energy Consumption)?</li> <li>7. Что такое режим "Перегрузка" (Overcharge) и как он может повлиять на работу солнечной фотоэлектрической системы?</li> <li>8. Как солнечная фотоэлектрическая система работает в режиме "Разряд аккумулятора" (Battery Discharging)?</li> <li>9. Объясните режим работы "Дежурный режим" (Standby Mode) в солнечной фотоэлектрической системе.</li> <li>10. Какие факторы могут влиять на переход между различными режимами работы солнечной фотоэлектрической системы?</li> <li>11. Каким образом управление и контроль могут оптимизировать работу солнечной фотоэлектрической системы в различных режимах?</li> <li>12. Какие технические и программные решения используются для переключения между режимами работы солнечной фотоэлектрической системы?</li> <li>13. Какой режим работы является наиболее эффективным с точки зрения использования солнечной энергии?</li> <li>14. Какие преимущества и ограничения существуют для каждого режима работы солнечной фотоэлектрической системы?</li> <li>15. Как влияют изменения внешних условий, таких как освещенность и температура, на выбор и</li> </ol>	ПК-3: ИД-ПК-3.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>переключение режимов работы солнечной фотоэлектрической системы?  16. Каким образом можно оптимизировать работу солнечной фотоэлектрической системы для максимального использования доступной солнечной энергии?  17. Какие технологии и методы используются для мониторинга и управления режимами работы солнечной фотоэлектрической системы?  18. Каковы требования к оборудованию и компонентам солнечной фотоэлектрической системы для обеспечения эффективной работы в различных режимах?  19. Какие факторы могут вызвать сбой или неправильную работу в различных режимах работы солнечной фотоэлектрической системы и как их можно предотвратить?  20. Как влияют экономические и финансовые аспекты на выбор и оптимизацию режимов работы солнечной фотоэлектрической системы?  21. Какие технические и инженерные решения помогают улучшить эффективность и надежность работы солнечной фотоэлектрической системы в различных режимах?  22. Какой режим работы является наиболее подходящим для подключения солнечной фотоэлектрической системы к электросети?  23. Как можно оценить эффективность и результаты работы солнечной фотоэлектрической системы в различных режимах?</p> <p><i>Пример задания</i>  Билет №1  1. Каким образом обучение и информирование пользователей могут повысить эффективность работы солнечной фотоэлектрической системы в различных режимах?  2. Какие факторы необходимо учитывать при выборе оптимального режима работы солнечной фотоэлектрической системы?</p>	

### 5.2 Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
----------------------------	---------------------	------------------

средства (контрольно- оценочного мероприятия)		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работ	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
	Работа не выполнена.		
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.		4
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.		3
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии		

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.			
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		2	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.			
	Не принимал участия в коллоквиуме.			
Тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста:		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 20 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.</p> <p>Рекомендуемое процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе.</p> <p>«2» - равно или менее 40%</p> <p>«3» - 41% - 64%</p> <p>«4» - 65% - 84%</p> <p>«5» - 85% - 100%</p>		
Устный опрос	<p>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;</p>		5
	<p>ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом,</p>		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	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
Опрос-дискуссия	Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.		5
	Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.		4
	Обучающийся дал полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.		
	Обучающийся дал неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.		2

### 5.3 Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в письменной форме по билетам	<p><i>Билет 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните принцип работы солнечной фотоэлектрической системы.</li> <li>2. Какие компоненты входят в состав солнечной фотоэлектрической системы и какова их роль?</li> <li>3. Расскажите о методах моделирования и симуляции солнечных энергетических систем.</li> <li>4. Какие технологии и методы используются для повышения эффективности солнечной энергетической установки?</li> </ol> <p><i>Билет 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды солнечных коллекторов существуют и как они используются для получения тепла?</li> <li>2. Опишите принцип работы солнечных термических электростанций.</li> <li>3. Расскажите о различных типах аккумуляции энергии в солнечных энергетических системах.</li> <li>4. Какие технологии используются для управления и контроля работы солнечных энергетических установок?</li> </ol> <p><i>Билет 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое солнечные батареи и как они преобразуют солнечную энергию в электрическую?</li> <li>2. Какие факторы влияют на эффективность работы солнечных батарей?</li> <li>3. Объясните принцип работы солнечных концентраторов и их роль в солнечной энергетике.</li> </ol>

4. Каким образом можно оптимизировать процесс установки и подключения солнечных электростанций?

*Билет 4*

1. Расскажите о принципе работы солнечных фотоэлектрических систем на основе кремниевых и тонкопленочных солнечных элементов.
2. Какие методы используются для оценки и прогнозирования энергетической производительности солнечных электростанций?
3. Объясните принцип работы солнечных тепловых насосов и их применение.
4. Какие технологии и методы развития солнечной энергетики можно ожидать в будущем?

*Билет 5*

1. Какие существуют виды фотоэффекта?
2. Сформулируйте основные законы внешнего фотоэффекта?
3. Какие основные характеристики фотокатода?
4. Солнечное излучение, достигающее атмосферы Земли.

*Билет 6*

1. Взаимное расположение Земли и Солнца во времени.
2. Расположение приемника радиации относительно Солнца.
3. Влияние земной атмосферы на величину потока излучения Солнца.
4. Расчет и оценки солнечной энергии.

*Билет 7*

1. Механизм поглощения фотонов в p-n-переходе. Эффективность преобразования солнечного излучения.
2. Особенности электрической цепи, содержащей солнечный фотоэлемент.
3. Проблема эффективности солнечных элементов.
4. Требования к материалам и технология производства солнечных элементов и батарей.

*Билет 8*

1. Особенности конструкций солнечных элементов и их типы.
2. Краткая характеристика материалов для солнечных элементов. Внутренняя структура солнечных элементов.
3. Вспомогательные системы для солнечных батарей.
4. Инженерный расчет системы энергосбережения на базе солнечных модулей (батарей) применительно к железнодорожному транспорту.

*Билет 9*

1. Сегрегация примесей.
2. Легирующие примеси.
3. Введение легирующей примеси путем диффузии.
4. Технология и параметры типичных кремниевых солнечных элементов.

*Билет 10*

1. Каковы основные принципы работы солнечных систем водонагрева?
2. Какие факторы влияют на эффективность солнечных систем водонагрева и как их можно оптимизировать?
3. Расскажите о технологиях солнечного охлаждения и их применении.
4. Как солнечная энергия может быть использована для привода автономных транспортных средств?

*Билет 11*

1. Что такое солнечные фермы и как они используются для получения энергии от солнца?
2. Каковы особенности проектирования и строительства больших солнечных электростанций?
3. Расскажите о концепции умных солнечных сетей и их преимуществах.
4. Какие экологические выгоды приносит использование солнечной энергии в сравнении с традиционными источниками энергии?

*Билет 12*

1. Какие технологии и методы используются для хранения и управления энергией в солнечных системах?
2. Как солнечная энергия может быть интегрирована с другими источниками возобновляемой энергии?
3. Объясните принцип работы солнечных систем отопления и их применение.
4. Какие факторы необходимо учитывать при выборе и установке солнечных энергетических систем в разных климатических условиях?

*Билет 13*

1. Расскажите о возможностях использования солнечной энергии для подзарядки мобильных устройств и электромобилей.
2. Какие технологии используются для минимизации потерь энергии в солнечных электростанциях?
3. Каковы особенности эксплуатации и обслуживания солнечных энергетических систем?
4. Какие меры поддержки и стимулирования развития солнечной энергетики существуют на государственном и международном уровнях?

*Билет 14*

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расскажите о различных типах солнечных коллекторов и их применении.</li> <li>2. Каковы особенности проектирования и эксплуатации солнечных фотоэлектрических систем для жилых домов?</li> <li>3. Как солнечная энергия может быть использована для питания удаленных и отдаленных районов?</li> <li>4. Какие методы компьютерного моделирования используются для оптимизации солнечных энергетических систем?</li> </ol> <p><i>Билет 15</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое солнечные концентраторы и как они работают?</li> <li>2. Каковы преимущества и ограничения использования солнечных батарей в портативных устройствах?</li> <li>3. Расскажите о солнечных системах вентиляции и их применении.</li> <li>4. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при разработке и внедрении солнечных энергетических систем?</li> </ol> <p><i>Билет 16</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы основные компоненты солнечной энергетической системы и их функции?</li> <li>2. Какие факторы влияют на выбор и размерность солнечных панелей?</li> <li>3. Расскажите о принципе работы солнечных тепловых насосов и их применении.</li> <li>4. Какие экономические выгоды можно получить от использования солнечной энергии в коммерческих и промышленных секторах?</li> </ol> <p><i>Билет 17</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как солнечная энергия может быть использована для обеспечения тепла и горячей воды в зданиях?</li> <li>2. Какие технологии используются для интеграции солнечных энергетических систем в архитектуру и дизайн зданий?</li> <li>3. Расскажите о солнечных системах охлаждения и их применении в коммерческих и промышленных объектах.</li> <li>4. Какие вызовы и перспективы связаны с развитием солнечной энергетики в будущем?</li> </ol>
<p>Экзамен: Письменное тестирование/ Компьютерное тестирование</p>	<p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) солнечная энергетика; б) альтернативная энергетика; в) биотопливо; г) ветроэнергетика.</li> </ol> </li> <li>2. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) фотовольтаика; б) гелиотермальная энергетика; в) двигатель Стирлинга; г) солнечный коллектор.</li> </ol> </li> <li>3. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла       <ol style="list-style-type: none"> <li>а) гелиотермальная энергетика; б) фотовольтаика; в) двигатель Стирлинга; г) солнечный водонагреватель.</li> </ol> </li> <li>4. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объеме, разновидность двигателя внешнего сгорания</li> </ol>

- а) двигатель Стирлинга; б) солнечный коллектор; в) солнечный водонагреватель; г) котел.
5. Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю  
а) солнечный водонагреватель; б) фотовольтаика; в) гелиотермальная энергетика; г) солнечный коллектор.
6. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей  
а) солнечное теплоснабжение; б) солнечная электростанция; в) солнечно-топливная электростанция; г) солнечное охлаждение.
7. Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию  
а) солнечно-топливная электростанция; б) солнечная электростанция; в) солнечное теплоснабжение; г) солнечное охлаждение.
8. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию  
а) солнечная электростанция; б) солнечное охлаждение; в) солнечное горячее водоснабжение; г) солнечное теплоснабжение.
9. Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.  
а) солнечное охлаждение; б) солнечно-топливная электростанция; в) солнечная электростанция; г) солнечное горячее водоснабжение.
10. Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования  
а) солнечный элемент; б) двусторонний солнечный элемент; в) термоэлектрический солнечный элемент; г) термоэлектронный солнечный преобразователь.
- Вариант 2*
1. Дайте определение невозобновляемых источников энергии, приведите пример.
2. Укажите, какие из перечисленных источников энергии являются возобновляемыми:  
а) солнечное излучение; б) движение и притяжение Солнца, Земли и Луны;  
в) тепловая энергия Земли, а так же химических реакций и радиоактивного распада в ее недрах; г) ядерные реакции;  
д) химические реакции различных веществ.
3. В настоящее время вклад ВИЭ в производство электроэнергии по России составляет: а) менее 1%; б) 1-2 %; в) 2-

	<p>4%; г) 5-7%; д) 8-10%.</p> <p>4. Оптический КПД солнечного коллектора зависит от:</p> <p>а) интенсивности потока солнечной энергии; б) коэффициента пропускания солнечного излучения; в) температуры коллектора; г) температуры наружного воздуха; д) коэффициента поглощения солнечного излучения абсорбером; е) свойств тепловой изоляции; ж) расхода теплоносителя.</p> <p>5. Назовите основные конструктивные элементы плоского коллектора солнечной энергии.</p> <p>6. Укажите основные методы повышения КПД солнечного коллектора.</p> <p>7. Высокая удельная плотность энергии, благодаря чему существенно уменьшаются масса и объем аккумулятора, является основным преимуществом аккумуляторов теплоты:</p> <p>а) фазового перехода; б) емкостного типа.</p> <p>8. К какому типу относится изображенная водонагревательная установка, укажите ее основные элементы.</p> <p>9. Наличие коллектора солнечной энергии, аккумулятора теплоты, дополнительного источника энергии, трубопроводов, теплообменников, насосов или вентиляторов и устройств для автоматического контроля и управления являются характерным признаком:</p> <p>а) пассивной системы солнечного теплоснабжения зданий; б) активной системы солнечного теплоснабжения зданий; в) систем солнечного теплоснабжения зданий с естественной циркуляцией; г) систем солнечного теплоснабжения зданий с принудительной циркуляцией.</p> <p>10. Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены, не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.</p> <p>а) альтернативная энергетика; б) ветроэнергетика; в) биотопливо; г) солнечная энергетика; д) гидроэнергетика.</p>
--	---

#### 5.4 Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: письменное тестирование/	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Необходимо указать тип используемой шкалы оценивания.		5   85% - 100%
			4   65% - 84%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
компьютерное тестирование	<p>Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.</p> <p>В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.</p> <p>Правила оценки всего теста:  общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, например, 20 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту.</p> <p>Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.</p> <p>Рекомендуется установить процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе. Например:  «2» - равно или менее 40%  «3» - 41% - 64%  «4» - 65% - 84%  «5» - 85% - 100%</p>		3 41% - 64%
<p>Экзамен:  в устной форме по билетам  Распределение баллов по вопросам билета:  1-й вопрос: 0 –1 баллов  2-й вопрос: 0 –1 баллов  3-й вопрос: 0 – 1,5 баллов</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме,</li> </ul>		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
4-й вопрос: 0 – 1,5 баллов	<p>структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> </ul>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

### 5.5 Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- контрольная работа		2 – 5
- устная дискуссия		2 – 5
- опрос-дискуссия		2 – 5
- тестирование		2 – 5
- коллоквиум		2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)		отлично хорошо
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

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

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

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

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

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</b>	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет».

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

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

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

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Учебное пособие	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	на кафедре (ЭТПЭБ) - 10	
2	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Техническая термодинамика	Учебное пособие. Конспект лекций	М.: МГУДТ	2016	на кафедре (ЭТПЭБ) - 10	
3	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	Методические указания	«Московский государственный университет дизайна и технологии»	2016	на кафедре (ЭТПЭБ) - 8	
4	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет и выбор калориферов	Методические указания	«Московский государственный университет дизайна и технологии»	2015	на кафедре (ЭТПЭБ) - 6	
5	Попалов В. В.	Математические модели в расчетах ЭВМ	Учебное пособие	М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина	2012	на кафедре (ЭТПЭБ) - 3	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Далингер В.А., Симонженков С.Д.	Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	<a href="https://biblio-online.ru/viewer/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-414781#page/1">https://biblio-online.ru/viewer/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-414781#page/1</a>	
2	Третьяк Л. Н.,	Основы теории и практики	Учебное	М: ООО	2021	<a href="https://urait.ru/book/osnovy-">https://urait.ru/book/osnovy-</a>	

	Воробьев А. Л. ; Под общ. ред. Третьяк Л.Н.	обработки экспериментальных данных	пособие для бакалавриата и магистратуры	«Издательство Юрайт»		teorii-i-praktiki-obrabotki- eksperimentalnyh-dannyh-515069	
3	Андреев М.В.	Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	<a href="https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-vserezhimnyy-modeliruyuschiy-kompleks-realnogo-vremeni-498935">https://urait.ru/book/elektroenergeticheskie-sistemy-vserezhimnyy-modeliruyuschiy-kompleks-realnogo-vremeni-498935</a>	
4	Маликова Т.Е.	Математические методы и модели управления на морском транспорте	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	<a href="https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii-na-morskom-transporte-515121">https://urait.ru/book/matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii-na-morskom-transporte-515121</a>	
5	Шабаров А.Б. - отв. ред.	Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	<a href="https://urait.ru/book/neftegazovye-tehnologii-fiziko-matematicheskoe-modelirovanie-techeniy-498906">https://urait.ru/book/neftegazovye-tehnologii-fiziko-matematicheskoe-modelirovanie-techeniy-498906</a>	
6	Тюрин М.П., Апарушкина М.А.	Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	Учебное пособие	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2012	на кафедре (ЭТПЭБ) - 2	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Тепломассообменные процессы и оборудование для обработки текстильного материала в воздушной и паровых средах	УМП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792218">http://znanium.com/bookread2.php?book=792218</a>	
2	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Сборник заданий на курсовой проект	МУ	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792227">http://znanium.com/bookread2.php?book=792227</a>	
3	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	МУ	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792183">http://znanium.com/bookread2.php?book=792183</a>	

## 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.) <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>	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: <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>	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: <a href="http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols">http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols</a>	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	<a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>	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	<a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>	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»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	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»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	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»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	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	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>	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»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	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	<a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2023 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/</a>	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	<a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences &amp; Engineering Package): https://www.nature.com/</a> <a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences &amp; Engineering Package) : https://link.springer.com/</a>	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	<a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) : https://link.springer.com/</a> <a href="https://www.nature.com/">База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package) https://www.nature.com/</a>	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	<a href="https://www.nature.com/">База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .): https://www.nature.com/</a> <a href="https://link.springer.com/">База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package https://link.springer.com</a> <a href="https://link.springer.com/">База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) : https://link.springer.com/</a>	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	<a href="https://www.nature.com/">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):</a>	Ресурс бессрочный

			издательства Springer Nature		<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>	
16.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	<a href="http://link.springer.com/">База данных Nature journals</a> <a href="http://link.springer.com/">коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.):</a> <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com</a> База данных Springer Journals: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>	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: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.): <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>	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.): <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> База данных Springer Journals: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>	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): <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>	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): <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>	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	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	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	<a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> <a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a> <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a> <a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>	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"	<a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a>	Ресурс бессро чный
24.	2015/2019	Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке»	ФГБУ РГБ	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>	Ресурс бессро чный

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

## 11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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