

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебного модуля в структуре ОПОП

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

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

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

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

Результаты обучения по учебному модулю, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Методы экспериментального исследования характеристик и режимов работы установок нетрадиционной энергетики в лабораторных и натуральных условиях;
- 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 учебного модуля в дальнейшем будут использованы при прохождении учебной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ

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

- знакомство с принципами фотоэлектрических преобразователей и солнечных батарей;
- понятия фотоэлектрических преобразователей, знакомство с современными программно-вычислительными комплексами, предназначенными для расчета и анализа фотоэлектрических преобразователей и солнечных батарей;
- изучение современной фотоэлектрических преобразователей и солнечных батарей;
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данному модулю.

Результатом обучения по учебному модулю является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебного модуля.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по модулю
<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-ОПК-2.1 Анализ методов исследования для решения поставленной задачи;</p>	<p>– Применяет современные методы научных исследований области энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, методики проведения экспериментов и испытаний, анализа их результатов. – Осуществляет выбор методик и средств решения задачи исследований, сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований. – Применяет современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы с использованием компьютерного моделирования мгновенных и долговременных характеристик солнечных установок. – Способен подготовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований фотоэлектрических преобразователей и солнечных батарей; оценивать и представлять результаты выполненной работы.</p>
	<p>ИД-ОПК-2.3 Демонстрация результатов выполненной работы.</p>	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

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

3.1. Структура учебного модуля для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

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

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Первый семестр							
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.3	Раздел I. Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики	x	x	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Устная дискуссия, разбор практических заданий 2. Тестирование 3. Коллоквиум
	Тема 1.1 Фотоэлектрический эффект.	2				x	
	Тема 1.2 Задерживающие потенциалы.	2				x	
	Тема 1.3 Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.	2				x	
	Практическое занятие № 1.1 Фотоэлектрический преобразователь - составной элемент фотоэлектрических систем.		4			x	
	Практическое занятие № 1.2 Тенденции экономического развития фотоэлектричества.		4			x	
	Практическое занятие № 1.3 Применение солнечных фотоэлектрических систем.		4			x	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.3	Раздел II. Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения	x	x	x	x	24	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Тестирование 2. Опрос-дискуссия 3. Контрольная работа
	Тема 2.1 Характеристики фотоэлектрических преобразователей	2				x	
	Тема 2.2 Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности	2				x	

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				х	
	Практическое занятие № 2.1 Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения: конструкции солнечных коллекторов		4			х	
	Практическое занятие № 2.2 Способы построения пассивных систем		4			х	
	Практическое занятие № 2.3 Солнечные системы тепло- и хладоснабжения		4			х	
ОПК-2: ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.3	Раздел III. Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения	х	х	х	х	24	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				х	
	Тема 3.2 Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы.	2				х	
	Тема 3.3 Защита аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи	2				х	
	Практическое занятие № 3.1 Проектирование систем тепло- и хладоснабжения		4			х	

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		
	Практическое занятие № 3.2 Вопросы автоматизации систем тепло- и хладоснабжения		4			х	
	Практическое занятие № 3.3 Экономическая эффективность применения солнечных систем тепло- и хладоснабжения		4			х	
	Экзамен	х	х	х	х	54	экзамен по билетам / электронное тестирование
	ИТОГО за первый семестр	18	36			126	
	ИТОГО за весь период	18	36			126	

3.3. Краткое содержание учебного модуля

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики	
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
Раздел II	Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения	
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 I _{пик} и напряжения U _{пик} 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 I _s Температурная зависимость фототока Температурная зависимость темного тока
Раздел III	Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения	
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 разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов, базовых понятий учебных дисциплин родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

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

№ пп	Наименование раздела модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Физико-технические основы фотоэлектрической солнечной энергетики			
Тема 1.1	Фотоэлектрический эффект	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, разбор практических заданий	8
Тема 1.2	Задерживающие потенциалы	Подготовка к лекциям практическим занятиям; конспект первоисточника; выполнить тестирование; подготовиться к устному опросу	устная дискуссия, тестирование	8
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	8
Раздел II	Современное состояние и опыт применения систем солнечного тепло- и хладоснабжения			
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	8

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	8
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	8
Раздел III	Применение солнечных систем тепло- и хладоснабжения			
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	8
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	8
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	8

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ. Возможны сочетания 1 и 2 вариантов.

Вариант 1

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

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

Вариант 2

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

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

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой модуля:

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

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

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенции	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной компетенции	Общепрофессиональной компетенций	профессиональной компетенции
				ОПК-2 ИД-ОПК-2.1 ИД-ОПК-2.3	
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает	

				<p>изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. 	
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. 	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся:	<ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; 	

			– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

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

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

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Тестирование по теме «Задерживающие потенциалы»	<p>1. Энергия Солнца преобразуется в следующие виды энергоресурсов а) энергия ветра; б) биомасса; в) гидроэнергия; г) энергия ветра, биомасса, гидроэнергия, солнечное излучение</p> <p>2. Какие компоненты ... не являются горючими? а) азот; б) кислород, кальций; в) азот, кислород, кальций, кремний; г) кремний.</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <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,</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>выход летучих; в) температура воспламенения; г) теплота сгорания, выход летучих.</p> <p>6. Какие источники энергии являются возобновляемыми?</p> <p>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</p> <p>а) прямым; б) косвенным; в) а,б; г) неоднозначным.</p> <p>2. На каком этапе энергетического аудита проводится анализ балансов потребления энергии на предприятии</p> <p>а) первом; б) втором; в) четвертом; г) а,б,в.</p> <p>3. Высокая стоимость фотоэлектрической энергии обусловлена</p> <p>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:</p> <p>а) 85.....95%; б) 35.....45%; в) 10....18%; г) > 5%.</p> <p>5. На солнечных электростанциях термодинамического типа используются циклы:</p> <p>а) традиционные; б) специальные;</p> <p>в) прямого преобразования; г) в,б.</p> <p>6. Какой уровень температур теплоносителя достижим в «солнечных прудах»</p> <p>а) 40...60⁰С; б) 60...85⁰С; в) 85...95⁰С; г) < 105⁰С.</p>
3	Контрольная работа по теме «Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки»	<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> <p>2. Каково взаимное расположение Земли и Солнца во времени?</p> <p>3. Каково расположение приемника радиации относительно Солнца?</p> <p><i>Вариант 3</i></p> <p>1. Каково влияние земной атмосферы на величину потока излучения Солнца?</p> <p>2. Расчет и оценки солнечной энергии?</p> <p>3. Схема и описание р-п–перехода в кремнии?</p> <p><i>Вариант 4</i></p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		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 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 3. Автономная система энергообеспечения на базе солнечных модулей
5	Коллоквиум №2 по теме «Принципы работы фотоэлектрической системы электроснабжения в режимах защиты аккумуляторной батареи и солнечной	Билет №1 1. Типы гомогенных переходов. 2. Диффузионный механизм протекания тока в гомопереходах p-n-областями бесконечно большой и конечной толщины.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	батареи»	<p>3. Тепловые характеристики солнечных элементов. Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привести вольтамперные характеристики элементов с гомогенным переходом при различных механизмах переноса носителей заряда. 2. Как выглядят трехмерные объемные эффекты в гомогенных переходах? 3. Способы анализа эффективности преобразования солнечной энергии. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модификации структуры солнечного элемента с гомогенным переходом. 2. Виды гетеропереходов? 3. Влияние температуры и облученности на КПД солнечных элементов. <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основная модель гетеропереход. 2. Модели кинетических явлений в гетеропереходах. 3. Физические явления, обуславливающие последовательное и шунтирующее сопротивления. <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приборы со структурой металл-диэлектрик-полупроводник. 2. Структуры полупроводник-диэлектрик-полупроводник. 3. Анализ коэффициента собирания носителей заряда при протекании тока.
6	Устная дискуссия по теме «Фотоэлектрический эффект»	<p>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</p>
7	Устная дискуссия по теме «Задерживающие потенциалы»	<p>Основные закономерности фотоэффекта Уравнения Эйнштейна Красная граница фотоэффекта Работа выхода и постоянной Планка</p>
8	Устная дискуссия по теме «Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии»	<p>Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи. Изучение характеристик холостого хода солнечного элемента Принципы преобразования солнечной энергии в электрическую</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		Основные технические характеристики фотоэлектрической батареи Вольтамперные характеристики солнечного модуля
9	Опрос-дискуссия по теме «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
10	Опрос-дискуссия по теме «Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности»	Параметры солнечных батарей в зависимости от освещенности Алгоритм определения электрической мощности, вырабатываемой батареей Алгоритм определения значения тока $I_{пик}$ и напряжения $U_{пик}$ соответствующие пиковой мощности солнечной батареи
11	Опрос-дискуссия по теме «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 I_s Температурная зависимость фототока Температурная зависимость темного тока
12	Опрос-дискуссия по теме «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
13	Опрос-дискуссия по теме «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
14	Опрос-дискуссия по теме «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

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>Выбор состава и структуры энергетического комплекса</p> <p>Изучение процесса аккумуляции электрической энергии, вырабатываемой фотоэлектрическим преобразователем</p> <p>Контроллер заряда с экстремальным шаговым регулированием мощности солнечных батарей</p> <p>Автономные фотоэлектрические энергетические установки с шаговым регулированием мощности солнечных батарей</p>
15	<p>Промежуточная аттестация (Коллоквиум по теме «Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи»)</p>	<p>Билет № 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как протекает процесс переноса и от каких параметров он зависит? 2. Как звучит положение квазиуровней Ферми в обедненном слое? 3. Основные составляющие уравнения переноса. <p>Билет №2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как производится расчет солнечной радиации, падающей на коллектор? 2. Перспективы и состояние развития солнечной энергетики? 3. Вольт-амперные характеристики элементов с гомогенным переходом при различных механизмах переноса носителей заряда. <p>Билет №3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что тормозит развитие и внедрение гелиоустановок? 2. Какие особенности существуют в вопросе автоматизации гелиоустановок? 3. Поглощающий слой полубесконечной толщины. <p>Билет №4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные способы преобразования энергии солнечной радиации в электрическую энергию. 2. Основные составляющие уравнения переноса. 3. Трехмерные объемные эффекты в гомогенных переходах. <p>Билет №5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод и решение уравнения переноса. 2. Что такое поглощающий слой полубесконечной толщины? 3. Свойства потенциального барьера в области перехода.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Контрольная работ	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	9-12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	7-8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	4-6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3 баллов	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает	20 - 25 баллов	5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	16 - 20 баллов	4
	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	10 - 15 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	испытывает затруднения с формулировкой определений.			
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	6 - 9 баллов		
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	2 - 5 баллов	2	
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0 баллов		
	Не принимал участия в коллоквиуме.	0 баллов		
Тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление 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	16 – 20 баллов	5	85% - 100%
		13 – 15 баллов	4	65% - 84%
		6 – 12 баллов	3	41% - 64%
		0 – 5 баллов	2	40% и менее 40%

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.</p> <p>Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 20 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. Рекомендуемое процентное соотношение баллов и оценок по пятибалльной системе. «2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%</p>		
Устный опрос / Опрос-дискуссия	<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>	12 – 15 баллов	5
	<p>ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей,</p>	9 – 11 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		
	большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.	5 – 8 баллов	3
	ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.	0 - 4 баллов	2
Решение задач (заданий)	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	13 – 15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	8 – 12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	4 – 7 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	0 – 3 баллов	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<p>Экзамен: в письменной форме по билетам</p>	<p><i>Билет 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие существуют виды фотоэффекта? 2. Сформулируйте основные законы внешнего фотоэффекта? 3. Какие основные характеристики фотокатода? 4. Солнечное излучение, достигающее атмосферы Земли. <p><i>Билет 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><i>Билет 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм поглощения фотонов в р-п-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. <p><i>Билет 4</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p><i>Билет 5</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сегрегация примесей. 2. Легирующие примеси. 3. Введение легирующей примеси путем диффузии. 4. Технология и параметры типичных кремниевых солнечных элементов.
<p>Экзамен: Письменное тестирование/ Компьютерное тестирование</p>	<p><i>Вариант 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде а) солнечная энергетика; б) альтернативная энергетика; в) биотопливо; г) ветроэнергетика. 2. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов

- а) фотовольтаика; б) гелиотермальная энергетика; в) двигатель Стирлинга; г) солнечный коллектор.
3. Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла
а) гелиотермальная энергетика; б) фотовольтаика; в) двигатель Стирлинга; г) солнечный водонагреватель.
4. Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания
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.

	<p>2. Укажите, какие из перечисленных источников энергии являются возобновляемыми:</p> <p>а) солнечное излучение; б) движение и притяжение Солнца, Земли и Луны; в) тепловая энергия Земли, а так же химических реакций и радиоактивного распада в ее недрах; г) ядерные реакции; д) химические реакции различных веществ.</p> <p>3. В настоящее время вклад ВИЭ в производство электроэнергии по России составляет: а) менее 1%; б) 1-2 %; в) 2-4%; 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/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
<p>Экзамен: письменное тестирование/ компьютерное тестирование</p>	<p>За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Необходимо указать тип используемой шкалы оценивания.</p>	25 – 30 баллов	5	85% - 100%
		20 – 24 баллов	4	65% - 84%
		12 – 19 баллов	3	41% - 64%
	<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>	0 – 11 баллов	2	40% и менее 40%
<p>Экзамен: в устной форме по билетам Распределение баллов по вопросам билета:</p>	<p>Обучающийся: – демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</p>	24 -30 баллов	5	

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
1-й вопрос: 0 – 5 баллов 2-й вопрос: 0 – 5 баллов 3-й вопрос: 0 – 10 баллов 4-й вопрос: 0 – 10 баллов	<ul style="list-style-type: none"> – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	12 – 23 баллов	4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает 	6 – 11 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>фактические грубые ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. 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>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 5 баллов	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Тестирование по теме «Задерживающие потенциалы»	0 - 12 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Коллоквиум по теме «Принципы работы фотоэлектрической системы электроснабжения в режимах защиты аккумуляторной батареи и солнечной батареи»	0 - 10 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Тестирование по теме «Характеристики фотоэлектрических преобразователей»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Контрольная работа по теме «Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Контрольная работа по теме «Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Фотоэлектрический эффект»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Задерживающие потенциалы»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Устная дискуссия по теме «Прямое преобразование и фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Характеристики фотоэлектрических преобразователей»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Характеристики солнечной батареи при разных значениях сопротивления нагрузки и освещенности»	0 - 7 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Зависимость выходного напряжения солнечной батареи от температуры при разных значениях сопротивления нагрузки»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Зависимости выходного напряжения солнечной батареи от	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено

угла наклона»		
Опрос-дискуссия по теме «Основные режимы работы солнечной фотоэлектрической системы»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Опрос-дискуссия по теме «Защита аккумуляторной батареи при различных режимах работы солнечной батареи»	0 - 5 баллов	2 – 5 или зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация (Коллоквиум по теме «Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи»)	0 – 13 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр (Технологические схемы и установки для использования солнечной энергии и их компьютерное моделирование) экзамен	0 - 100 баллов	

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

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

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

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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

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

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

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

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для

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.
	представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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

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

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

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	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	https://biblio-online.ru/viewer/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-414781#page/1	
2	Третьяк Л. Н.,	Основы теории и практики	Учебное	М: ООО	2021	https://biblio-	

	Воробьев А. Л. ; Под общ. ред. Третьяк Л.Н.	обработки экспериментальных данных	пособие для бакалавриата и магистратуры	«Издательство Юрайт»		online.ru/viewer/osnovy-teorii-i- praktiki-obrabotki- eksperimentalnyh-dannyh- 425877#page/79	
3	Андреев М.В.	Электроэнергетические системы. Всережимный моделирующий комплекс реального времени	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio- online.ru/viewer/elektroenergetich- eskie-sistemy-vserezhimnyy- modeliruyuschiy-kompleks- realnogo-vremeni-416121#page/2	
4	Маликова Т.Е.	Математические методы и модели управления на морском транспорте	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio- online.ru/viewer/matematicheskie- -metody-i-modeli-v-upravlenii- na-morskom-transporte- 415967#page/3	
5	Шабаров А.Б. - отв. ред.	Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2021	https://biblio- online.ru/viewer/neftegazovye- tehnologii-fiziko- matematicheskoe-modelirovanie- techeniy-415533#page/92	
6	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	http://znanium.com/bookread2.php?book=792218	
2	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования. Сборник заданий на курсовой проект	МУ	М.: МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=792227	
3	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	МУ	М.: МГУДТ	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=792183	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

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

11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

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

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

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

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