

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2025 18:29:31
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теплоэнергетические процессы и установки

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплоэнергетические процессы и установки» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 28.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент Н.М. Шарпар

Заведующий кафедрой: О.И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Теплоэнергетические процессы и установки» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

седьмой семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теплоэнергетические процессы и установки» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

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

- Источники и системы теплоснабжения;
- Теория подобия и физическое моделирование в промышленной теплоэнергетике;
- Котельные установки и парогенераторы;
- Теплофизика;
- Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;
- Техническая термодинамика;
- Тепломассообмен.

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

- Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий;
- Паровые, газовые турбины и компрессоры;
- Имитационное моделирование в задачах системного инжиниринга.

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

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Теплоэнергетические процессы и установки» является:

- понимание основных принципов работы и функций теплоэнергетического оборудования.
- изучение различных режимов работы теплоэнергетического оборудования и их влияние на эффективность и надежность работы систем.
- освоение методов расчета и оптимизации режимов работы теплоэнергетического оборудования с учетом различных параметров и условий эксплуатации.
- анализ возможных проблем и нестандартных ситуаций, возникающих в режимах работы теплоэнергетического оборудования, и разработка мер по их предотвращению и устранению.
- изучение влияния режимов работы на энергоэффективность систем и определение путей их повышения.
- ознакомление с современными технологиями и инновационными подходами к управлению режимами работы теплоэнергетического оборудования.

– приобретение навыков работы с программным обеспечением и моделированием режимов работы теплоэнергетических систем.

– осознание важности безопасности и экологической устойчивости режимов работы теплоэнергетического оборудования.

– развитие аналитического мышления и способности к анализу и оценке режимов работы теплоэнергетического оборудования с точки зрения эффективности, надежности и экономической целесообразности.

– подготовка к практической деятельности в области проектирования, эксплуатации и управления теплоэнергетическими системами с учетом режимов работы оборудования.

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Использует типовые методы расчетов при обеспечении технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ИД-ПК-2.2 Расчет типовыми методами технологических процессов транспортировки энергии	- демонстрирует расчет типовыми методами технологических процессов транспортировки энергии в области режимов работы теплоэнергетического оборудования
ПК-3 Способен разрабатывать информационную модель инженерных систем	ИД-ПК-3.1 Определение необходимого перечня расчетов и исходных данных для проектирования и разработки информационной модели инженерной системы	- осуществляет определение необходимого перечня расчетов и исходных данных для проектирования и разработки информационной модели инженерной системы
ПК-4 Способен проводить гидравлические, гидрогазодинамические расчеты, расчеты энергоэффективности и расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений объектов профессиональной деятельности, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения	ИД-ПК-4.1 Расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме объекта теплоэнергетики	- демонстрирует расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме объекта теплоэнергетики

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	160	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	зачет	160	34	34	16			44	32
Всего:	зачет	160	34	34	16			44	32

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			
Седьмой семестр								
ПК-2: ИД-ПК-2.2	Раздел I. Основы теплоэнергетических процессов и установок	10	10	5		10	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос 2. коллоквиум 3. разбор практических работ.	
ПК-3: ИД-ПК-3.1	Тема 1.1 Введение в теплоэнергетические процессы	5				1		
ПК-4: ИД-ПК-4.1	Тема 1.2 Основы тепловых процессов	5				1		
	Лабораторная работа № 1.1 Измерение теплопередачи			2		2		
	Лабораторная работа № 1.2 Исследование тепловых циклов			3		2		
	Практическое занятие № 1.1 Расчет теплопередачи		5			2		
	Практическое занятие № 1.2 Анализ тепловых процессов		5			2		
ПК-2: ИД-ПК-2.2	Раздел II. Тепловые установки и системы	12	12	5		12		Формы текущего контроля по разделу II: 1. коллоквиум 2. разбор практических работ.
ПК-3: ИД-ПК-3.1	Тема 2.1 Паровые и газовые турбины	6				2		
ПК-4: ИД-ПК-4.1	Тема 2.2 Тепловые сети и системы теплоснабжения	6				2		
	Лабораторная работа № 2.1 Исследование работы турбины			2		2		
	Лабораторная работа № 2.2 Расчет и моделирование тепловой сети			3		2		
	Практическое занятие № 2.1 Проектирование системы теплоснабжения		6			2		

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 № 2.2 Оптимизация работы тепловых установок		6			2	
ПК-2: ИД-ПК-2.2	Раздел III. Контроль и диагностика теплоэнергетических процессов	12	12	6		12	Формы текущего контроля по разделу III: 1. коллоквиум 2. разбор практических работ 3. реферат
ПК-3: ИД-ПК-3.1	Тема 3.1 Контроль и диагностика тепловых процессов	6				2	
ПК-4: ИД-ПК-4.1	Тема 3.2 Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами	6				2	
	Лабораторная работа № 3.1 Исследование системы контроля и диагностики			3		2	
	Лабораторная работа № 3.2 Анализ и оптимизация системы автоматизации и управления			3		2	
	Практическое занятие № 3.1 Применение систем автоматизации и управления в реальных условиях		6			2	
	Практическое занятие № 3.2 Разработка проекта системы контроля и диагностики		6			2	
	Зачет					32	
	ИТОГО за седьмой семестр	34	34	16		76	
	ИТОГО за весь период	34	34	16		76	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основы теплоэнергетических процессов и установок	
Тема 1.1	Введение в теплоэнергетические процессы	Основные понятия и определения в теплоэнергетике. Роль теплоэнергетических процессов и установок в современной энергетике. Тепло и его передача. Теплопередающие поверхности. Теплопередача конвекцией, кондукцией и излучением. Теплообмен в теплоэнергетических установках.
Тема 1.2	Основы тепловых процессов	Циклы теплопередачи и теплового преобразования. Работа и КПД тепловых процессов. Тепловые машины и установки. Классификация тепловых машин по их принципу действия. Термодинамический анализ тепловых процессов
Раздел II	Тепловые установки и системы	
Тема 2.1	Паровые и газовые турбины	Принцип работы паровых и газовых турбин. Основные компоненты и устройства паровых и газовых турбин. Характеристики и эффективность турбин. Расчет теплового режима паровых и газовых турбин.
Тема 2.2	Тепловые сети и системы теплоснабжения	Основные компоненты и принципы работы тепловых сетей. Теплопередача в тепловых сетях. Тепловые насосы и их применение в системах теплоснабжения. Расчет и проектирование тепловых сетей.
Раздел III	Контроль и диагностика теплоэнергетических процессов	
Тема 3.1	Контроль и диагностика тепловых процессов	Значение контроля и диагностики в теплоэнергетике. Методы контроля и диагностики теплоэнергетических процессов. Принципы работы датчиков и измерительных приборов в системах контроля и диагностики. Программное обеспечение для контроля и диагностики тепловых процессов
Тема 3.2	Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами Зачет	Роль автоматизации и управления в теплоэнергетических системах. Принципы работы систем автоматического управления тепловыми процессами. Применение современных систем управления и контроля в теплоэнергетике. Проектирование и оптимизация систем автоматизации и управления. Зачет

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 занятиям, зачетам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;
- написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

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

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом.

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Основы теплоэнергетических процессов и установок			
Тема 1.1	Введение в теплоэнергетические процессы	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос; коллоквиум.	8
Тема 1.2	Основы тепловых процессов	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос; коллоквиум.	8
Раздел II	Тепловые установки и системы			

Тема 2.1	Паровые и газовые турбины	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	коллоквиум.	10
Тема 2.2	Тепловые сети и системы теплоснабжения	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	коллоквиум.	10
Раздел III	Контроль и диагностика теплоэнергетических процессов			
Тема 3.1	Контроль и диагностика тепловых процессов	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.	коллоквиум; реферат.	10
Тема 3.2	Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.	коллоквиум; реферат.	10

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ПК-4: ИД-ПК-4.1
высокий		зачтено			Обучающийся: - успешно демонстрирует расчет типовыми методами технологических процессов транспортировки энергии в области режимов работы теплоэнергетического оборудования; - грамотно осуществляет определение необходимого перечня расчетов и исходных данных для проектирования и разработки информационной модели инженерной системы; - профессионально демонстрирует расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме объекта теплоэнергетики.
повышенный		зачтено			Обучающийся: - демонстрирует расчет

					<p>типowymi методами технологических процессов транспортировки энергии в области режимов работы теплоэнергетического оборудования, но не обладает достаточными навыками исследования и критического мышления, его оценка может быть поверхностной или несбалансированной;</p> <p>- осуществляет определение необходимого перечня расчетов и исходных данных для проектирования и разработки информационной модели инженерной системы, но неправильно понимает или интерпретирует данные, статистику или графики, что может привести к неверным выводам или искаженной оценке;</p> <p>- демонстрирует расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме объекта теплоэнергетики, но не предоставляет достаточное количество аргументов, фактов или примеров в поддержку своей оценки, его анализ может быть неполным или недостаточно убедительным.</p>
базовый		зачтено			<p>Обучающийся:</p> <p>- демонстрирует расчет</p>

					<p>типowymi методами технологических процессов транспортировки энергии в области режимов работы теплоэнергетического оборудования, но не предоставляет достаточное количество примеров или доказательств в поддержку своих утверждений, его оценка может быть недостаточно обоснованной или убедительной;</p> <p>- осуществляет определение необходимого перечня расчетов и исходных данных для проектирования и разработки информационной модели инженерной системы, но может неправильно использовать термины или понятия, что может привести к недостаточной точности или ясности его оценки</p> <p>- демонстрирует расчет тепловых и материальных балансов по тепловой схеме объекта теплоэнергетики, но не учитывает или не анализирует альтернативные точки зрения, это может привести к неполной или односторонней оценке.</p>
низкий		не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; 		

			<ul style="list-style-type: none"> – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать задачу; – не владеет принципами решения задач; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – допускает грубые ошибки при определении идеальных термодинамических циклов, не знает параметры состояния рабочего тела и термодинамические процессы; – не умеет определять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы, определять зависимость параметров состояния идеального газа; – демонстрирует частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; – демонстрирует фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; – обладает фрагментами знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; – имеет частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
--	--	--	--

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Теплоэнергетические процессы и установки» 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	- устный опрос по разделу «Основы теплоэнергетических процессов и установок»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое теплоэнергетические процессы и установки? 2. Какие основные виды теплоэнергетических процессов существуют? 3. Что такое тепло и какими способами он может передаваться? 4. Каким образом осуществляется преобразование тепловой энергии в другие виды энергии в теплоэнергетических установках? 	ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ПК-4:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		5. Что такое КПД теплоэнергетической установки и как он рассчитывается? 6. Какие виды топлива используются в теплоэнергетике и какие процессы происходят при их сжигании? 7. Что такое тепловая машина и какие принципы ее работы? 8. Что такое тепловой цикл и какие наиболее распространенные циклы используются в теплоэнергетических установках? 9. Что такое конденсатор и испаритель в тепловых установках? 10. Что такое котел и какие процессы происходят внутри него? 11. Что такое турбина и каким образом она используется в теплоэнергетике? 12. Что такое тепловая сеть и какие компоненты входят в ее состав? 13. Каким образом происходит передача тепла по тепловым сетям? 14. Какие факторы влияют на эффективность работы теплоэнергетических процессов и установок? 15. Какие методы контроля и диагностики используются для обеспечения надежности работы теплоэнергетического оборудования?	ИД-ПК-4.1
2	- коллоквиум по разделу «Основы теплоэнергетических процессов и установок»	1. Вопрос 1: Что такое теплоэнергетические процессы и установки? Вопрос 2: Какие основные виды теплоэнергетических процессов существуют? 2. Вопрос 1: Что такое тепло и какими способами оно может передаваться? Вопрос 2: Каким образом осуществляется преобразование тепловой энергии в другие виды энергии в теплоэнергетических установках? 3. Вопрос 1: Что такое КПД теплоэнергетической установки и как он рассчитывается? Вопрос 2: Какие виды топлива используются в теплоэнергетике и какие процессы происходят при их сжигании? 4. Вопрос 1: Что такое тепловая машина и какие принципы ее работы? Вопрос 2: Что такое тепловой цикл и какие наиболее распространенные циклы используются в теплоэнергетических установках? 5. Вопрос 1: Что такое конденсатор и испаритель в тепловых установках? Вопрос 2: Что такое котел и какие процессы происходят внутри него?	ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ПК-4: ИД-ПК-4.1

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>6. Вопрос 1: Что такое турбина и каким образом она используется в теплоэнергетике? Вопрос 2: Что такое тепловая сеть и какие компоненты входят в ее состав?</p> <p>7. Вопрос 1: Каким образом происходит передача тепла по тепловым сетям? Вопрос 2: Какие факторы влияют на эффективность работы теплоэнергетических процессов и установок?</p> <p>8. Вопрос 1: Какие методы контроля и диагностики используются для обеспечения надежности работы теплоэнергетического оборудования? Вопрос 2: Каким образом осуществляется управление и контроль работы теплоэнергетических процессов и установок?</p> <p>9. Вопрос 1: Что такое тепловой баланс и каким образом он рассчитывается? Вопрос 2: Какие параметры влияют на эффективность работы котла в теплоэнергетическом процессе?</p> <p>10. Вопрос 1: Какие компоненты входят в состав парогенератора и как они взаимодействуют друг с другом? Вопрос 2: Каким образом происходит преобразование тепловой энергии в механическую в турбине?</p> <p>11. Вопрос 1: Что такое тепловые насосы и как они используются в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом происходит теплопередача конвекцией, кондукцией и излучением?</p> <p>12. Вопрос 1: Какие процессы происходят в конденсаторе и испарителе в холодильной установке? Вопрос 2: Каким образом осуществляется управление режимами работы теплоэнергетических процессов?</p> <p>13. Вопрос 1: Что такое системы централизованного и автономного теплоснабжения? Вопрос 2: Каким образом осуществляется контроль температуры и давления в тепловых системах?</p> <p>14. Вопрос 1: Каким образом происходит управление подачей топлива в теплоэнергетическом процессе? Вопрос 2: Какие методы используются для оптимизации работы теплоэнергетических процессов?</p> <p>15. Вопрос 1: Что такое тепловая энергия и какими методами она может быть использована? Вопрос 2: Каким образом происходит сжигание топлива в теплоэнергетическом процессе?</p>	
3	- коллоквиум по разделу «Тепловые установки и	1. Вопрос 1: Что такое тепловая установка и какие основные элементы входят в ее состав? Вопрос 2: Какие принципы работы тепловых установок	ПК-2: ИД-ПК-2.2

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	системы»	<p>и систем?</p> <p>2. Вопрос 1: Какие виды тепловых установок существуют и для каких целей они применяются? Вопрос 2: Каким образом осуществляется передача и использование тепловой энергии в тепловых установках и системах?</p> <p>3. Вопрос 1: Что такое котельная установка и какие процессы происходят внутри нее? Вопрос 2: Каким образом осуществляется сгорание топлива и производство пара в котельной установке?</p> <p>4. Вопрос 1: Что такое тепловой насос и каким образом он используется для производства тепловой энергии? Вопрос 2: Каким образом работает цикл работы теплового насоса и какие факторы влияют на его эффективность?</p> <p>5. Вопрос 1: Что такое турбина и как она используется для преобразования тепловой энергии в механическую? Вопрос 2: Каким образом работает турбина и какие типы турбин применяются в тепловых установках?</p> <p>6. Вопрос 1: Что такое теплообменник и каким образом он используется для передачи тепла между средами? Вопрос 2: Какие методы и типы теплообменников существуют и в каких областях они применяются?</p> <p>7. Вопрос 1: Что такое парогенератор и какие процессы происходят внутри него? Вопрос 2: Каким образом осуществляется производство пара в парогенераторе и какие факторы влияют на его эффективность?</p> <p>8. Вопрос 1: Что такое тепловая сеть и как она используется для передачи тепловой энергии? Вопрос 2: Каким образом работает тепловая сеть и какие элементы входят в ее состав?</p> <p>9. Вопрос 1: Что такое системы централизованного и автономного теплоснабжения? Вопрос 2: Каким образом осуществляется управление и контроль за теплоснабжением в таких системах?</p> <p>10. Вопрос 1: Что такое электростанция и каким образом она производит электрическую энергию? Вопрос 2: Какие типы электростанций существуют и как они взаимодействуют с тепловыми установками?</p> <p>11. Вопрос 1: Что такое цикл Брэнтона и как он применяется в тепловых установках? Вопрос 2: Каким образом работает цикл Брэнтона и какие</p>	<p>ПК-3: ИД-ПК-3.1 ПК-4: ИД-ПК-4.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>факторы влияют на его эффективность?</p> <p>12. Вопрос 1: Что такое газотурбинная установка и каким образом она преобразует тепловую энергию в механическую? Вопрос 2: Каким образом работает газотурбинная установка и какие преимущества она имеет перед другими типами тепловых установок?</p> <p>13. Вопрос 1: Что такое паровая турбина и как она используется для преобразования тепловой энергии в механическую? Вопрос 2: Каким образом работает паровая турбина и какие типы паровых турбин применяются в тепловых установках?</p> <p>14. Вопрос 1: Что такое когенерационная установка и как она используется для одновременного производства тепловой и электрической энергии? Вопрос 2: Каким образом работает когенерационная установка и какие преимущества она имеет перед другими типами тепловых установок?</p> <p>15. Вопрос 1: Что такое системы отопления и каким образом они обеспечивают комфортную температуру в помещениях? Вопрос 2: Какие типы систем отопления существуют и как они взаимодействуют с тепловыми установками?</p>	
4	- коллоквиум по разделу «Контроль и диагностика теплоэнергетических процессов»	<p>1. Вопрос 1: Что такое контроль и диагностика теплоэнергетических процессов? Вопрос 2: Каким образом осуществляется контроль и диагностика в теплоэнергетических системах?</p> <p>2. Вопрос 1: Какие методы и средства контроля применяются в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом происходит сбор и анализ данных в системах контроля и диагностики теплоэнергетических процессов?</p> <p>3. Вопрос 1: Что такое датчики и как они используются для контроля теплоэнергетических процессов? Вопрос 2: Какие параметры могут быть измерены с помощью датчиков в теплоэнергетике?</p> <p>4. Вопрос 1: Что такое автоматические системы контроля и диагностики? Вопрос 2: Каким образом автоматические системы контроля и диагностики повышают эффективность и надежность теплоэнергетических процессов?</p> <p>5. Вопрос 1: Каким образом происходит мониторинг и диагностика состояния оборудования в теплоэнергетике? Вопрос 2: Какие методы</p>	<p>ПК-2: ИД-ПК-2.2 ПК-3: ИД-ПК-3.1 ПК-4: ИД-ПК-4.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>анализа данных используются для обнаружения неисправностей и предотвращения отказов в теплоэнергетических процессах?</p> <p>6. Вопрос 1: Что такое системы раннего предупреждения и как они используются для обнаружения проблем в теплоэнергетических процессах? Вопрос 2: Каким образом системы раннего предупреждения помогают предотвращать аварии и снижать риски в теплоэнергетике?</p> <p>7. Вопрос 1: Что такое вибрационный анализ и как он применяется для диагностики оборудования в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом вибрационный анализ помогает определить состояние и работоспособность оборудования в теплоэнергетических процессах?</p> <p>8. Вопрос 1: Что такое тепловизионный контроль и как он используется для обнаружения неисправностей в теплоэнергетических системах? Вопрос 2: Каким образом тепловизионный контроль помогает выявить перегревы и тепловые потери в теплоэнергетических процессах?</p> <p>9. Вопрос 1: Что такое диагностические модели и как они применяются для прогнозирования состояния оборудования в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом диагностические модели помогают определить вероятность отказа и принять меры по предотвращению аварий в теплоэнергетических системах?</p> <p>10. Вопрос 1: Что такое системы дистанционного мониторинга и управления в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом системы дистанционного мониторинга и управления повышают эффективность и надежность теплоэнергетических процессов?</p> <p>11. Вопрос 1: Каким образом происходит оценка энергетической эффективности теплоэнергетических процессов? Вопрос 2: Какие параметры и методы используются для оценки энергетической эффективности в теплоэнергетике?</p> <p>12. Вопрос 1: Что такое системы контроля загрязнений и выбросов в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом системы контроля загрязнений и выбросов помогают соблюдать экологические нормы и требования в теплоэнергетических процессах?</p> <p>13. Вопрос 1: Что такое техническое обслуживание и как оно связано с контролем и диагностикой в теплоэнергетике? Вопрос 2: Каким образом</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>техническое обслуживание помогает поддерживать работоспособность и надежность теплоэнергетического оборудования?</p> <p>14. Вопрос 1: Что такое аварийная диагностика и как она используется для обнаружения неисправностей в экстренных ситуациях? Вопрос 2: Каким образом аварийная диагностика помогает быстро и эффективно реагировать на аварии в теплоэнергетических процессах?</p> <p>15. Вопрос 1: Что такое системы прогнозирования и как они используются для предсказания работы теплоэнергетических процессов? Вопрос 2: Каким образом системы прогнозирования помогают планировать и оптимизировать работу теплоэнергетических систем и установок?</p>	
9	Реферат по разделу «Контроль и диагностика теплоэнергетических процессов»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы контроля и диагностики в теплоэнергетике: основные аспекты и задачи. 2. Современные методы контроля и диагностики теплоэнергетических процессов: обзор и сравнительный анализ. 3. Роль датчиков в контроле и диагностике теплоэнергетических систем. 4. Автоматические системы контроля и диагностики в теплоэнергетике: преимущества и применение. 5. Мониторинг и диагностика состояния оборудования в теплоэнергетических процессах: методы и инструменты. 6. Применение вибрационного анализа в диагностике оборудования теплоэнергетических систем. 7. Роль тепловизионного контроля в обнаружении неисправностей и энергетических потерь в теплоэнергетике. 8. Прогнозирование и системы раннего предупреждения аварий в теплоэнергетических процессах. 9. Диагностические модели в теплоэнергетике: принципы и применение. 10. Системы дистанционного мониторинга и управления в теплоэнергетике: возможности и перспективы. 11. Контроль загрязнений и выбросов в теплоэнергетике: методы и технологии. 12. Техническое обслуживание и его взаимосвязь с контролем и диагностикой в теплоэнергетике. 	<p>ПК-2: ИД-ПК-2.2</p> <p>ПК-3: ИД-ПК-3.1</p> <p>ПК-4: ИД-ПК-4.1</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>13. Аварийная диагностика в теплоэнергетических системах: принципы и процедуры.</p> <p>14. Применение систем прогнозирования в оптимизации работы теплоэнергетических процессов.</p> <p>15. Контроль и диагностика тепловых сетей: методы и практическое применение.</p> <p>16. Использование и анализ данных в контроле и диагностике теплоэнергетических процессов.</p> <p>17. Роль системы контроля и диагностики в обеспечении безопасности теплоэнергетических систем.</p> <p>18. Применение машинного обучения и искусственного интеллекта в контроле и диагностике теплоэнергетических процессов.</p> <p>19. Контроль и диагностика паровых турбин в теплоэнергетической отрасли.</p> <p>20. Оценка эффективности систем контроля и диагностики в теплоэнергетике: методы и инструменты.</p> <p>21. Применение систем контроля и диагностики в солнечной энергетике: вызовы и решения.</p> <p>22. Диагностика и контроль сжигания топлива в теплоэнергетических процессах.</p> <p>23. Использование беспилотных летательных аппаратов в контроле и диагностике теплоэнергетических систем.</p> <p>24. Влияние контроля и диагностики на энергетическую эффективность и экологическую устойчивость теплоэнергетических процессов.</p> <p>25. Инновационные подходы в контроле и диагностике теплоэнергетических систем: перспективы и применение.</p>	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

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

средства (контрольно- оценочного мероприятия)		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;		5
	ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		4
	большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.		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
Коллоквиум	сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные		5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.		
	работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		4
	работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.		3
	работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание		2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.		
Реферат	Выполнение работы в срок. Правильность оформления. Согласно требованиям ГОСТ. Студент знает основные термины, применяемые в современных системах энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, теоретические основы и закономерности производства водорода, возможные перспективы и основные направления развития энергетической технологии на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Студент демонстрирует умение: применять различные подходы к анализу поставленной в Реферате проблемы. Студент владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области технологии получения, хранения и транспортировки энергоресурсов, используя современные технологии; способами систематизации и обобщения информации по вопросам профессиональной деятельности.		5
	Выполнение работы с опозданием в 2 недели. Незначительное отклонение от требований в части структурного наполнения работы. Незначительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок. Допускает незначительные ошибки в анализе и интерпретации поставленной проблемы. Допускает незначительные ошибки в ходе ответа на вопрос при защите Реферата; незначительные неточности в формулировках.		4
	Выполнение работы более 2 недель. Грубое нарушение требований по оформлению. Значительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок, допущение грубых ошибок, ошибки в проблеме развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Допускает значительные пробелы в определении технологии, ошибки в ее интерпретации, ошибки в понимании сущности и проблемы развития, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Значительные пробелы в ходе описания технологии; значительные неточности при защите Реферата		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в письменной форме по вопросам	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое теплоэнергетические процессы и установки? 2. Какие основные теплоэнергетические процессы используются в топливно-энергетическом комплексе? 3. Каким образом осуществляется преобразование тепловой энергии в другие виды энергии в теплоэнергетических установках? 4. Какие виды топлива применяются в теплоэнергетике и какие процессы происходят при их сжигании? 5. Что такое КПД теплоэнергетической установки и как он рассчитывается? 6. Каким образом осуществляется управление и контроль работы теплоэнергетических процессов и установок? 7. Какие информационные системы и технологии применяются в теплоэнергетике для сбора и анализа данных? 8. Каким образом информационные системы и технологии влияют на эффективность работы теплоэнергетических процессов и установок? 9. Какие преимущества и вызовы существуют при использовании информационных систем и технологий в топливно-энергетическом комплексе? 10. Какие методы и моделирование применяются для оптимизации работы теплоэнергетических процессов и установок? 11. Каким образом применение информационных систем и технологий способствует автоматизации теплоэнергетических процессов? 12. Какие меры предпринимаются для обеспечения безопасности и надежности работы теплоэнергетических установок при использовании информационных систем и технологий? 13. Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении энергетической эффективностью теплоэнергетических процессов? 14. Какие методы контроля и диагностики используются в информационных системах теплоэнергетических процессов?

	<p>15. Каким образом информационные системы и технологии влияют на экологическую устойчивость теплоэнергетических процессов и установок?</p> <p>16. Каким образом применение информационных систем и технологий способствует улучшению управления и планирования режимов работы теплоэнергетических процессов?</p> <p>17. Какие требования и нормативы существуют в отношении информационных систем и технологий в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>18. Каким образом информационные системы и технологии влияют на устойчивое развитие теплоэнергетики?</p> <p>19. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при использовании информационных систем и технологий в теплоэнергетике?</p> <p>20. Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении и оптимизации распределенных энергетических ресурсов в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>21. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление энергетическими рисками в теплоэнергетике?</p> <p>22. Какие методы анализа данных и машинного обучения применяются в информационных системах теплоэнергетических процессов?</p> <p>23. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление надежностью и обслуживанием теплоэнергетических установок?</p> <p>24. Какие тренды и новые технологии существуют в области информационных систем и технологий в теплоэнергетике?</p> <p>25. Каким образом применение информационных систем и технологий помогает в интеграции различных видов энергии в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>26. Какие меры предпринимаются для обеспечения кибербезопасности информационных систем теплоэнергетических процессов?</p> <p>27. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление энергетическими потоками в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>28. Какие методы и моделирование применяются для прогнозирования и планирования энергетического спроса в теплоэнергетике?</p> <p>29. Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении энергетическими потерями в теплоэнергетических процессах?</p> <p>30. Какие методы анализа и оптимизации используются в информационных системах для улучшения эффективности работы теплоэнергетических процессов?</p> <p>31. Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении и контроле за эмиссией парниковых газов в теплоэнергетике?</p> <p>32. Какие меры предпринимаются для обеспечения резервности и отказоустойчивости информационных систем теплоэнергетических процессов?</p>
--	---

	<p>33. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление энергетическими ресурсами в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>34. Какие методы и моделирование применяются для определения оптимальных режимов работы теплоэнергетических процессов?</p> <p>35. Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении энергетическими затратами в теплоэнергетике?</p> <p>36. Какие методы анализа и прогнозирования используются в информационных системах для определения будущих потребностей в энергии?</p> <p>37. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление энергетической эффективностью в топливно-энергетическом комплексе?</p> <p>38. Какие меры предпринимаются для обеспечения конфиденциальности и защиты данных в информационных системах теплоэнергетических процессов?</p> <p>39. Каким образом информационные системы и технологии влияют на управление энергетической интеграцией в теплоэнергетике?</p> <p>40. Какие методы и моделирование используются в информационных системах для оценки и учета экономической эффективности теплоэнергетических процессов?</p>
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

<p>Экзамен в письменной форме по билетам 1-й вопрос: 0 – 0,5 баллов 2-й вопрос: 0 – 1 баллов 3-й вопрос: 0 – 1,5 баллов 4-й вопрос: 0 – 2 баллов</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной,</p>		5
--	---	--	---

	полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях		2

	<p>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>		
--	--	--	--

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 (седьмой семестр):		
- устный опрос (раздел 1)		зачтено/ не зачтено
- коллоквиум (раздел 1,3)		зачтено/ не зачтено
- реферат (раздел 3)		зачтено/ не зачтено
Промежуточная аттестация (коллоквиум (раздел 2))		зачтено/ не зачтено
Итого за семестр зачет		зачтено/ не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

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

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

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

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

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

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

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»
119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3	

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.
Читальный зал библиотеки	<ul style="list-style-type: none"> – 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	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Техническая термодинамика. Конспект лекций	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=792235	на кафедре - 10 шт.
2	Архипов В. А.	Физико-химические основы процессов тепломассообмена	Конспект лекций	Томск: Изд-во Томского политех. университета	2015	http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code	-
3	Жмакин Л.И.	Конспект лекций по курсу «Кинетическая теория теплоты»	УП	М.: МГУДТ	2014		на кафедре - 8 шт.
4	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Проектирование узлов учета тепловой энергии и индивидуальных тепловых пунктов их автоматизация и наладка. Часть 1	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
5	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Теория и проектирование газотурбинных установок	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
6	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Устройство и действие парогазотурбинных установок	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
7	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Сборник задач и тестов. Часть 1	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.
8	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Сборник задач и тестов. Часть 2	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2021		20 шт.

9	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Сборник задач и примеров (тестов) по Нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии	УП	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2022		4 шт.
10	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Энергобалансы промышленных предприятий	УП	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2022		4 шт.
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Айзензон А.Е.	Физика	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/fizika-511373	-
2	Бухарова Г.Д.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/book/molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-513121	-
3	Косинов А.Д., Костюрина А.Г., Брагин О.А.	Методы физического эксперимента	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/metody-fizicheskogo-eksperimenta-494206	-
4	Красновский Б.М.	Выполнение бетонных работ: зимнее бетонирование. В 2 ч. Часть 1.	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-1-517717	-
5	Красновский Б.М.	Выполнение бетонных работ: зимнее бетонирование. В 2 ч. Часть 2.	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/vypolnenie-betonnyh-rabot-zimnee-betonirovanie-v-2-ch-chast-2-517719	-
6	Рудобашта С. П., Карташов Э. М.	Химическая технология: Диффузионные процессы. Часть 2.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-2-ch-chast-1-516153#page/1	-
7	Рудобашта С. П., Карташов Э. М.	Химическая технология: Диффузионные процессы. Часть 2.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-2-ch-chast-2-516644	-
8	Гнездилова А. И.	Процессы и аппараты пищевых производств 2-е изд., пер. и доп.	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-516046	-
9	Гнездилова А. И.	Процессы и аппараты пищевых производств 2-е изд., пер. и доп.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/processy-i-apparaty-pischevyh-proizvodstv-513613	-
10	Карташов Э.М.,	Теория тепломассопереноса:	Учебное пособие	М: ООО	2023	https://urait.ru/viewer/teoriya-	-

	Кудинов В.А., Калашников В.В.	решение задач для многослойных конструкций		«Издательство Юрайт»		teplomassoperenosa-reshenie-zadach- dlya-mnogosloynnyh-konstrukciy- 516154	
11	Шабаров А.Б. - отв. ред., Кислицын А.А. - отв. ред.	Теория тепломассопереноса в нефтегазовых и строительных технологиях	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teoriya- teplomassoperenosa-v-neftegazovyh- i-stroitelnyh-tehnologiyah-498905	-
12	Семенов П.Д., Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника в 2т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v- 2-t-tom-1-termodinamika-i-teoriya- teploobmena-516581	-
13	Семенов П.Д., Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника в 2т. Том 2. Термодинамика и теория теплообмена	Учебник для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teplotehnika-v- 2-t-tom-2-energeticheskoe- ispolzovanie-teploty-516585	-
14	Ерофеев В.Л. - под ред., Пряхин А.С. - под ред.	Теплотехника. Практикум	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teplotehnika- praktikum-516588#page/1	-
15	Быстрицкий Г.Ф.	Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий	Учебник для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teplotehnika-i- energossilovoe-oborudovanie- promyshlennyh-predpriyatij- 512922#page/1	-
16	Кудинов В. А., Карташов Э. М., Стефанюк Е. В.	Техническая термодинамика и теплопередача	Учебник для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/tehnickeskaya- termodinamika-i-teploperedacha- 510604	-
17	Бухарова Г.Д.	Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания	Учебное пособие для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/molekulyarnay a-fizika-i-termodinamika-metodika- prepodavaniya-513121	-
18	Юдин С.В.	Тепломассообмен	Учебник	М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М	2016	http://znanium.com/bookread.php?bo ok=238920	-
19	Кудинов А. А.	Тепломассообмен	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2015	http://znanium.com/catalog.php?book info=463148	-
20	Видин, Ю. В.	Инженерные методы расчета задач теплообмена	Монография	Красноярск : Сиб. федер. ун-т	2014	http://znanium.com/catalog.php?book info=506059	-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Жмакин Л.И.,	Тепломассообменные процессы	учебно-	М.: МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?b	на кафедре – 5

	Шарпар Н.М.	и оборудование для обработки текстильного материала в воздушной и паровых средах	методическое пособие			ook=792218	шт.
2	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	методические указания	М.: МГУДТ	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=792183	на кафедре – 5 шт.
3	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	методические указания	М.: МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=792181	на кафедре – 5 шт.

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

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

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

			издательства Springer Nature		http://link.springer.com/	
16	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ https://link.springer.com База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
17	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals: https://link.springer.com/ База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.): https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
18	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
19	2021	Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РФФИ	eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections): http://link.springer.com/	Ресурс бессро чный
20	2019	Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.	О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательство Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals (за 2019 г): https://link.springer.com/ База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): https://www.nature.com/	Ресурс бессро чный
21	2018	Договор № 101/НЭБ/0486-п от 21.09.2018 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» (НЭБ)	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессро чный
22	2016/ 2017	Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г.	О предоставлении доступа к БД издательства SpringerNature (выпуски за 2016-2017 гг)	РФФИ	https://link.springer.com/ https://www.springerprotocols.com/ https://materials.springer.com/ https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/	Ресурс бессро чный с 01.01.2 017
23	2016/ 2019	Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.	О предоставлении доступа к БД СМИ	ООО "ПОЛПРЕД Справочник и"	http://www.polpred.com	Ресурс бессро чный
24	2015/ 2019	Договор № 101/НЭБ/0486 от 16.07.2015 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке»	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессро чный

25	2013/ 2019	Соглашение № ДС-884-2013 от 18.10.2013 г.	О сотрудничестве в Консорциуме	НП НЭИКОН	http://www.neicon.ru/	Ресурс бессрочный
26	2013/ 2019	Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.	О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)	http://www.elibrary.ru/	Ресурс бессрочный

11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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