

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:04:55
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль)	Промышленная теплоэнергетика
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года 11 м
Форма обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 28.03.2025 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент Н.М. Шарпар

Заведующий кафедрой: О.И. Седяров

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий» изучается в десятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

десятый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий» 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:

- Паровые, газовые турбины и компрессоры;
- Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления;
- Информационное моделирование с использованием специализированного программного обеспечения;
- Источники и системы теплоснабжения;
- Теплоэнергетические процессы и установки;
- Котельные и парогазовые установки;
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- Математическое моделирование в теплофизике и теплоэнергетике;
- Электротехника и основы электроники;
- Теплотехнические измерения и приборы.

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 «Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий» 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-1 Способен проводить научные исследования по отдельным темам (разделам тем) в области профессиональной деятельности	ИД-ПК-1.1 Сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в соответствующей области знаний	- осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения
ПК-2 Способен использовать типовые методы расчетов при обеспечении технологических процессов объектов профессиональной деятельности	ИД-ПК-2.5 Разработка мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	- демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины				
Объем дисциплины по семестрам	основной	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	экзамен	128	4	8				108	8
Всего:	экзамен	128	4	8				108	8

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		
	Десятый семестр						
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5	Раздел I. Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	1	4			36	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос 2. коллоквиум 3. разбор практических работ.
	Тема 1.1 Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	0.5				9	
	Тема 1.2 Технические и организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	0.5				9	
	Практическое занятие № 1.1 Анализ энергетического баланса системы централизованного теплоснабжения		2			9	
	Практическое занятие № 1.2 Применение информационных систем и технологий для мониторинга и анализа энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения		2			9	
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5	Раздел II. Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения	1	2			36	Формы текущего контроля по разделу II: 1. коллоквиум 2. разбор практических работ.
	Тема 2.1 Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества	0.5				9	
	Тема 2.2 Интеллектуальные системы управления и оптимизации в	0.5				9	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(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		
	системах централизованного теплоснабжения						
	Практическое занятие № 2.1 Изучение принципов работы и потенциала возобновляемых источников энергии в системах централизованного теплоснабжения		1			9	
	Практическое занятие № 2.2 Изучение интеллектуальных систем управления и оптимизации в системах централизованного теплоснабжения		1			9	
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5	Раздел III. Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения	2	2			36	Формы текущего контроля по разделу III: 1. коллоквиум 2. разбор практических работ 3. реферат
	Тема 3.1 Роль энергетического планирования в обеспечении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения	1				9	
	Тема 3.2 Управление и контроль энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения	1				9	
	Практическое занятие № 3.1 Разработка плана энергетического планирования для системы централизованного теплоснабжения		1			9	
	Практическое занятие № 3.2 Изучение систем управления и контроля в системах централизованного теплоснабжения		1			9	
	Экзамен					8	в письменной форме по вопросам

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		
	ИТОГО за десятый семестр	4	8			116	
	ИТОГО за весь период	4	8			116	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	
Тема 1.1	Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	Анализ энергетического баланса в системах централизованного теплоснабжения. Влияние энергоэффективности на экономику и экологию систем централизованного теплоснабжения. Роль информационных систем и технологий в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения
Тема 1.2	Технические и организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	Инновационные подходы и технологии для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения. Роль энергетического аудита и мониторинга в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения. Применение систем управления и контроля для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения
Раздел II	Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения	
Тема 2.1	Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества	Применение солнечной энергии в системах централизованного теплоснабжения: технологии и перспективы. Тепловые насосы в системах централизованного теплоснабжения: принцип работы и энергоэффективность. Геотермальная энергия в системах централизованного теплоснабжения: особенности и применение
Тема 2.2	Интеллектуальные системы управления и оптимизации в системах централизованного теплоснабжения	Применение аналитики данных и искусственного интеллекта для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. Виртуальные сети и цифровые двойники для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения. Роль инновационных информационных систем и технологий в достижении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения
Раздел III	Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения	
Тема 3.1	Роль энергетического планирования в обеспечении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения	Оценка и прогнозирование потребности в тепле и энергии в системах централизованного теплоснабжения. Планирование и оптимизация использования различных источников тепла в системах централизованного теплоснабжения. Роль информационных систем и моделирования в энергетическом планировании систем централизованного теплоснабжения
Тема 3.2	Управление и контроль энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения Зачет	Развитие систем управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения. Роль автоматизации и удаленного мониторинга в управлении энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения. Оценка эффективности применения систем управления и контроля в системах централизованного теплоснабжения

	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 энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения			
Тема 1.1	Определение и основные принципы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	устный опрос; коллоквиум.	2
Тема 1.2	Технические и	Подготовить конспект	устный опрос;	2

	организационные меры для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения	первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	коллоквиум.	
Раздел II	Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения			
Тема 2.1	Возобновляемые источники энергии в системах централизованного теплоснабжения: возможности и преимущества	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	коллоквиум.	2
Тема 2.2	Интеллектуальные системы управления и оптимизации в системах централизованного теплоснабжения	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам; подготовиться к устному опросу.	коллоквиум.	2
Раздел III	Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения			
Тема 3.1	Роль энергетического планирования в обеспечении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.	коллоквиум; реферат.	2
Тема 3.2	Управление и контроль энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовка к коллоквиумам и реферату.	коллоквиум; реферат.	2

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5
высокий		зачтено			Обучающийся: - успешно осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения; - профессионально демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения.
повышенный		зачтено			Обучающийся: - осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области

					энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения, но не обладает достаточными навыками исследования и критического мышления, его оценка может быть поверхностной или несбалансированной; - демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения, но не предоставляет достаточное количество аргументов, фактов или примеров в поддержку своей оценки, его анализ может быть неполным или недостаточно убедительным.
базовый		зачтено			Обучающийся: - осуществляет сбор, обработка, анализ и обобщение научно-технической информации в области энергоэффективных систем централизованного теплоснабжения, но не предоставляет достаточное количество примеров или доказательств в поддержку своих утверждений, его оценка

					может быть недостаточно обоснованной или убедительной; - демонстрирует выполнение расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей при проектировании объектов теплоэнергетики и сетей инженерно-технического обеспечения, но не учитывает или не анализирует альтернативные точки зрения, это может привести к неполной или односторонней оценке.
низкий		не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать задачу; – не владеет принципами решения задач; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – допускает грубые ошибки при определении идеальных термодинамических циклов, не знает параметры состояния рабочего тела и термодинамические процессы; – не умеет определять тепловые и теплофизические величины, характеризующие термодинамические процессы, определять зависимость параметров состояния идеального газа; – демонстрирует частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; – демонстрирует фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности; – обладает фрагментами знаний нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности;		

			– имеет частично освоенное умение разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности.
--	--	--	---

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

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Энергетический аудит и энергетические балансы промышленных предприятий» 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 энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения»	1. Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? 2. Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения? 3. Каковы основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 4. Какие преимущества энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения с точки зрения экономики и экологии? 5. Как информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 6. Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют? 7. Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 8. Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения? 9. Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 10. Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		11. Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 12. Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 13. Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов? 14. Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 15. Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование?	
2	- коллоквиум по разделу «Основы энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения»	Вариант 1: Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения? Вариант 2: Какие основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Вариант 3: Какие преимущества энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения с точки зрения экономики и экологии? Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют? Вариант 4: Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		централизованного теплоснабжения? Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения? Вариант 5: Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения? Вариант 6: Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Вариант 7: Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов? Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Вариант 8: Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование? Какие технические и организационные меры могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения? Вариант 9: Какое значение имеет энергетический аудит в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Какие роли играют информационные системы и технологии в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Вариант 10:	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Какие факторы могут препятствовать внедрению энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения? Как можно интегрировать возобновляемые источники энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности? Вариант 11: Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения? Какие меры энергетической эффективности могут быть применены на стадии проектирования систем централизованного теплоснабжения? Вариант 12: Каким образом можно организовать и провести энергетическое обучение и информирование жителей и потребителей в системах централизованного теплоснабжения? Какие факторы влияют на принятие решений о внедрении энергоэффективных решений в системы централизованного теплоснабжения? Вариант 13: Каким образом можно провести оценку энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения в режиме реального времени? Какие проблемы и вызовы связаны с монетизацией и оценкой экономической эффективности инвестиций в энергоэффективные решения в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 14: Как можно организовать систему мониторинга и контроля за энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Какие регулирующие и стандартизирующие организации занимаются нормативным регулированием в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 15: Каковы основные принципы энергетического менеджмента в системах централизованного теплоснабжения? Какие меры поддержки и стимулирования существуют для развития энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
3	- коллоквиум по разделу «Инновационные технологии для энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения»	Вариант 1: Какие инновационные технологии могут быть применены для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Каковы преимущества и вызовы внедрения инновационных технологий в системы централизованного теплоснабжения? Вариант 2: Каким образом солнечная энергия может быть использована для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие технические решения и технологии применяются для интеграции солнечной энергии в системы централизованного теплоснабжения? Вариант 3: Как работают тепловые насосы и каким образом они способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие преимущества и ограничения существуют при применении тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 4: Что такое геотермальная энергия и как ее можно использовать для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие технологии и методы применяются для извлечения и использования геотермальной энергии в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 5: Как информационные системы и технологии могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения? Какие методы анализа данных и искусственного интеллекта применяются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 6: Что такое виртуальные сети и цифровые двойники, и как они могут быть использованы для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения?	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Какие преимущества и вызовы существуют при внедрении виртуальных сетей и цифровых двойников в системы централизованного теплоснабжения? Вариант 7: Какие инновационные информационные системы и технологии используются для управления энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения? Какова роль систем управления и мониторинга в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? Вариант 8: Какие проблемы и ограничения могут возникнуть при внедрении инновационных технологий для энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие меры поддержки и стимулирования существуют для развития инноваций в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 9: Какие инновационные решения и технологии могут быть применены для улучшения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне зданий и сооружений? Какова роль энергетического аудита в выявлении потенциала повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 10: Каким образом инновационные технологии могут помочь в управлении нагрузками и балансировке энергии в системах централизованного теплоснабжения? Какие преимущества и вызовы существуют при внедрении инновационных технологий для управления нагрузками в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 11: Какие инновационные технологии используются для мониторинга и управления энергопотреблением в системах централизованного теплоснабжения?	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Какие методы анализа данных и алгоритмы применяются для оптимизации энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 12: Каким образом инновационные технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов? Какие вызовы существуют при внедрении инновационных технологий для энергоэффективности на масштабе района или города? Вариант 13: Какие инновационные решения и технологии применяются для управления теплопотерями в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом инновационные системы управления и контроля помогают в снижении теплопотерь в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 14: Какие инновационные подходы используются для интеграции теплоснабжения с другими энергетическими системами (электроснабжение, газоснабжение и др.) для повышения энергоэффективности? Какие преимущества и ограничения существуют при интеграции различных энергетических систем в системы централизованного теплоснабжения? Вариант 15: Какие инновационные технологии и решения применяются для использования отходов и возобновляемых источников энергии в системах централизованного теплоснабжения? Какова эффективность и вызовы при использовании отходов и возобновляемых источников энергии в системах централизованного теплоснабжения?	
4	- коллоквиум по разделу «Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения»	Вариант 1: Какова роль планирования в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие методы и инструменты используются для планирования энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения?	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Вариант 2: Каким образом определение энергетической эффективности помогает в управлении системами централизованного теплоснабжения? Какие ключевые показатели используются для оценки энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 3: Какие принципы и методы используются при планировании энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом прогнозирование спроса на тепло помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 4: Какие инструменты и технологии применяются для мониторинга и измерения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какова роль системы мониторинга и контроля в управлении энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 5: Какие методы и инструменты используются для прогнозирования и планирования нагрузки в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом оптимизация нагрузки помогает в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 6: Каким образом информационные системы и технологии помогают в управлении энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Какие методы анализа данных и искусственного интеллекта применяются для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 7: Какие факторы необходимо учитывать при разработке и реализации планов энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом стратегическое планирование способствует повышению	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 8: Какие методы и модели используются для оптимизации экономической эффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие факторы необходимо учитывать при планировании и управлении экономической эффективностью в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 9: Какие методы и инструменты используются для прогнозирования теплопотребления и определения оптимальных режимов работы в системах централизованного теплоснабжения? Какова роль оптимизации режимов работы в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 10: Каким образом анализ энергопотребления и энергетических показателей помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления и энергетической эффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 11: Какие методы и инструменты используются для управления энергосбережением и повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом планирование и реализация мер по энергосбережению способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 12: Какие методы и инструменты используются для управления энергетическими рисками в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом управление энергетическими рисками влияет на энергоэффективность в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 13:	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Какие методы и инструменты используются для прогнозирования и планирования затрат в системах централизованного теплоснабжения? Каким образом оптимизация затрат способствует повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 14: Каким образом технико-экономическое обоснование помогает в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? Какие методы и инструменты используются для проведения технико-экономического обоснования в системах централизованного теплоснабжения? Вариант 15: Какие инструменты и технологии применяются для управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов? Каким образом координация и сотрудничество между различными участниками способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на масштабе района или города?	
9	Реферат по разделу «Планирование и управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения»	1. Роль планирования в повышении энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 2. Методы и инструменты планирования энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 3. Прогнозирование и планирование нагрузки в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности. 4. Оптимизация режимов работы в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности. 5. Роль информационных систем и технологий в управлении энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения. 6. Применение анализа данных и искусственного интеллекта для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения. 7. Методы и инструменты мониторинга и измерения	ПК-1: ИД-ПК-1.1 ПК-2: ИД-ПК-2.5

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 8. Оценка энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения: ключевые показатели и методы. 9. Управление энергосбережением в системах централизованного теплоснабжения: методы и инструменты. 10. Разработка и реализация планов энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 11. Оптимизация затрат в системах централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности. 12. Методы и инструменты прогнозирования и планирования энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения. 13. Управление энергетическими рисками в системах централизованного теплоснабжения для обеспечения энергоэффективности. 14. Роль технико-экономического обоснования в планировании энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 15. Инновационные подходы и технологии для планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения. 16. Управление энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения на уровне районов или городов. 17. Применение информационных систем и технологий для координации и управления энергоэффективностью на масштабе района или города. 18. Интеграция возобновляемых источников энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности. 19. Внедрение современных систем управления и контроля для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 20. Проектирование и оптимизация систем централизованного теплоснабжения с учетом энергоэффективности. 21. Роль образования и обучения в повышении осведомленности о энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 22. Экономические и финансовые аспекты планирования и управления энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения.	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		23. Применение методов и моделей для оценки энергетической эффективности в системах централизованного теплоснабжения. 24. Использование геотермальной энергии для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения. 25. Стратегическое планирование в области энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения.	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;		5
	ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой		4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.		
	большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.		3
	ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.		2
Коллоквиум	сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации; учащийся обнаруживает 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.		5
	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		4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	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.		
	работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.		3
	работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.		2
Реферат	Выполнение работы в срок. Правильность оформления. Согласно требованиям ГОСТ. Студент знает основные термины, применяемые в современных системах энергосбережения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, теоретические основы и закономерности производства водорода, возможные перспективы и основные направления развития энергетической технологии на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Студент демонстрирует умение: применять различные подходы к анализу поставленной в Реферате проблемы. Студент владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области технологии получения, хранения и транспортировки энергоресурсов, используя современные технологии; способами систематизации и обобщения информации по вопросам профессиональной деятельности.		5
	Выполнение работы с опозданием в 2 недели. Незначительное отклонение от		4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	требований в части структурного наполнения работы. Незначительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок. Допускает незначительные ошибки в анализе и интерпретации поставленной проблемы. Допускает незначительные ошибки в ходе ответа на вопрос при защите Реферата; незначительные неточности в формулировках.		
	Выполнение работы более 2 недель. Грубое нарушение требований по оформлению. Значительные пробелы в знаниях основных технологических терминов и формулировок, допущение грубых ошибок, ошибки в проблеме развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Допускает значительные пробелы в определении технологии, ошибки в ее интерпретации, ошибки в понимании сущности и проблемы развития, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и их технологии. Значительные пробелы в ходе описания технологии; значительные неточности при защите Реферата		3
	Выставляется обучающемуся, который не знает большей части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и экзамене.		2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет в письменной форме по вопросам	1. Что понимается под энергоэффективностью в системах централизованного теплоснабжения? 2. Какие факторы влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения? 3. Каковы основные принципы повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 4. Как информационные системы и технологии могут помочь в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 5. Какие методы оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения существуют? 6. Что такое энергетический баланс системы централизованного теплоснабжения и как он рассчитывается? 7. Какие факторы могут привести к тепловым потерям в системе централизованного теплоснабжения?

	8. Какие показатели используются для оценки энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 9. Что такое управление и контроль в системах централизованного теплоснабжения и как они влияют на энергоэффективность? 10. Какие методы и средства управления и контроля применяются в системах централизованного теплоснабжения? 11. Какие преимущества информационных систем и технологий в управлении и контроле систем централизованного теплоснабжения? 12. Какие инновационные подходы используются для повышения энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 13. Каким образом информационные системы и технологии помогают в мониторинге и анализе энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 14. Какие проблемы и вызовы связаны с повышением энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 15. Какие мероприятия могут быть предприняты для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения? 16. Что такое тепловые сети и как они влияют на энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения? 17. Какие методы и технологии используются для контроля загрязнений и выбросов в системах централизованного теплоснабжения? 18. Каким образом системы дистанционного мониторинга и управления повышают энергоэффективность в системах централизованного теплоснабжения? 19. Какие факторы влияют на выбор и оптимизацию источников тепла в системах централизованного теплоснабжения? 20. Какие инструменты используются для оценки и анализа энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 21. Что такое когенерация и как она связана с энергоэффективностью систем централизованного теплоснабжения? 22. Каким образом можно улучшить энергоэффективность систем централизованного теплоснабжения через реализацию энергосберегающих проектов? 23. Какие технологии и решения применяются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне потребителей? 24. Какое значение имеет обучение и осведомленность персонала в повышении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 25. Каким образом можно управлять и снижать энергопотребление в системах централизованного теплоснабжения через энергетическое мониторинговое оборудование? 26. Что такое тепловые насосы и как они способствуют повышению энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения? 27. Каким образом можно снизить потери энергии в системах централизованного теплоснабжения через изоляцию
--	---

	тепловых сетей и оборудования? 28. Какие меры предпринимаются для повышения энергоэффективности в системах централизованного теплоснабжения на уровне городской инфраструктуры и зданий? 29. Какие факторы влияют на экономическую эффективность энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения? 30. Какова роль энергетического аудита в оценке и улучшении энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения? 31. Какие факторы могут препятствовать внедрению энергоэффективных решений в системах централизованного теплоснабжения? 32. Каким образом можно интегрировать возобновляемые источники энергии в системы централизованного теплоснабжения для повышения энергоэффективности? 33. Какие технические и организационные меры могут быть применены для оптимизации работы систем централизованного теплоснабжения и снижения потерь энергии? 34. Какие методы и инструменты используются для анализа энергопотребления в системах централизованного теплоснабжения? 35. Какие меры энергетической эффективности могут быть применены на стадии проектирования систем централизованного теплоснабжения? 36. Каким образом можно организовать и провести энергетическое обучение и информирование жителей и потребителей в системах централизованного теплоснабжения? 37. Какие факторы влияют на принятие решений о внедрении энергоэффективных решений в системы централизованного теплоснабжения? 38. Каким образом можно провести оценку энергоэффективности систем централизованного теплоснабжения в режиме реального времени? 39. Какие проблемы и вызовы связаны с монетизацией и оценкой эффективности инвестиций в энергоэффективные решения в системах централизованного теплоснабжения? 40. Каким образом можно обеспечить устойчивость и долгосрочную эффективность систем централизованного теплоснабжения через энергоэффективность?
--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
--------------------------------	---------------------	------------------

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	Обучающийся: – 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. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		5
	Обучающийся: – 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. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает		3

	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. 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.		
	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.		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 (восьмой 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	– 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.
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.,	Химическая технология: Диффузионные процессы.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/himicheskaya-tehnologiya-diffuzionnye-processy-v-	-

	Карташов Э. М.	Часть 2.				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., Кудинов В.А., Калашников В.В.	Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2023	https://urait.ru/viewer/teoriya-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/teplotekhnika-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/teplotekhnika-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/teplotekhnika-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/teplotekhnika-i-energosiilovoe-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/tehnikeskaya-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?book=238920	-
19	Кудинов А. А.	Тепломассообмен	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М,	2015	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=463148	-
20	Видин, Ю. В.	Инженерные методы расчета задач теплообмена	Монография	Красноярск : Сиб. федер. ун-т	2014	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506059	-
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	учебно-методическое пособие	М.: МГУДТ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=792218	на кафедре – 5 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=%22ReferenceWork%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 СМН	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 бессро чный
26	2013/ 2019	Лицензионно е соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.	О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU	ООО «Националь ная электронная библиотека » (НЭБ)	http://www.elibrary.ru/	Ресурс бессро чный

11.2. Перечень программного обеспечения

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

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

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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