

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической  
комиссии инженерного факультета

А.С. Иванов

«31» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан  
инженерного факультета

А.В. Поликанов

«31» марта 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.14**

**ТЕПЛОТЕХНИКА**

Специальность

23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА

Специализация программы  
АВТОМОБИЛЬНАЯ ТЕХНИКА В ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Квалификация  
«СПЕЦИАЛИСТ»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» составлена на основании ФГОС ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах.

Составитель рабочей программы:  
доктор. техн. наук, профессор кафедры  
«Технический сервис машин»

С.В. Калачин

Рецензент:  
канд. техн. наук, доцент

 П.Н. Хорев

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технический сервис машин»  
«22» марта 2021 года, протокол № 8.

Заведующий кафедрой:  
д-р техн. наук, профессор

 К.З. Кухмазов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «05» апреля 2021 года, протокол №8.

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета

 А.С. Иванов

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Теплотехника» для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Теплотехника» для студентов 3 курса инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» составлена на основании ФГОС ВО 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами Пензенского ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Технический сервис машин» 22 марта 2021 года, протокол №8 и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета 05 апреля 2021 года, протокол №8.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент



П.Н. Хорев

ВЫПИСКА  
из протокола № 8 заседания кафедры «Технический сервис машин»

от 22 марта 2021 г.

Присутствовали: Кухмазов К.З., Уханов А.П., Спицын И.А., Тимохин С.В., Иванов А.С., Воронова И.А., Орехов А.А., Терюшков В.П., Зябиров А.И., Чупшев А.В., Зябиров И.М., Черняков А.А., Рыблов М.В., Карасев И.Е., Потапова Н.И., Дубин М.Д., Васильев А.С., Мелоян Б.М., Петрова Е.В., Крубозубова В.В., Афанасьев В.А., Татурина А.П.

Слушали: доцента Чернякова А.А., который представил рабочую программу дисциплины «Теплотехника», подготовленную в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах.

Выступили: Кухмазов К.З., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Теплотехника» составлена в соответствии с нормативными документами и учебным планом по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, направленность, прорецензирована доцентом кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» Хоревым П.Н. и может быть использована в учебном процессе.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Теплотехника» для обучающихся по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Голосовали: «За» - единогласно.

Зав. кафедрой «Технический  
сервис машин»

 К.З. Кухмазов

Секретарь



Е.В. Петрова

**Выписка из протокола №8**  
заседания методической комиссии инженерного факультета  
от «05» апреля 2021 г.

**Присутствовали члены методической комиссии:** Поликанов А.В., Иванов А.С., Шумаев В.В., Кухмазов К.З., Яшин А.В., Орехов А.А., Семикова Н.М., Полымяный Ю.В., Спицын И.А., Рыблов М.В.

***Повестка дня***

**Вопрос 2.** Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Теплотехника» подготовленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах.

**Слушали:** Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Теплотехника» для, обучающихся по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

**Выступили:** Яшин А.В., который отметил, что рецензируемая рабочая программа дисциплины «Теплотехника» удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Теплотехника».

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент  А.С. Иванов

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
на фонд оценочных средств дисциплины  
«Теплотехника»  
по направлению подготовки  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации № 935 от 11.08.2020) и профессиональных стандартах.

Дисциплина «Теплотехника» относится к обязательной части дисциплин учебного плана, код Б1.О.14. Предшествующим курсом дисциплины «Теплотехника» является «Физика».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно сделать вывод, что перечень формируемых компетенций:

УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Теплотехника» в рамках ОПОП, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда.

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровня сформированности компетенций.

Объем фонда оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Теплотехника» по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, разработанный Черняковым А.А., доцентом кафедры «Технический сервис машин» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда, что позволяет при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Хорев Павел Николаевич – доцент кафедры «Механизация технологических процессов в АПК» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доцент, кандидат технических наук.



22 марта 2021 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Теплотехника»**

№ п/п	Раздел	Изменения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дится
1	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	Протокол №11 от 30.08.2022 	Протокол №11 от 31.08.2021 	01.09.2022
2	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Теплотехника»**

№ п/п	Раздел	Изменения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дится
1	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	Протокол №11 от 28.08.2023 	Протокол №11 от 28.08.2023 	01.09.2023
2	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Теплотехника»**

№ п/п	Раздел	Изменения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дится
1	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	Протокол №10 от 28.08.2024 	Протокол №11 от 28.08.2024 	01.09.2024
2	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Теплотехника»**

№ п/п	Раздел	Изменения	Дата, № протоко- ла, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дится
1	9	Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений реквизита договора	Протокол №10 от 28.08.2025 	Протокол №11 от 28.08.2025 	01.09.2025
2	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.15 «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

**Цель дисциплины** – формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области техники, связанной с получением, распределением, преобразованием и практическим использованием теплоты.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучить основные законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы, свойства рабочих тел;
- изучить основы теории теплообмена и расчет теплообменных аппаратов;
- изучить основы теории горения топлива, теплоэнергетические и холодильные установки;
- изучить пути использования теплоты в автомобильном хозяйстве, проблемы энергосбережения и использования вторичных и возобновляемых источников энергии, направления защиты окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических установок.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Теплотехника» направлена на формирование универсальной компетенции УК-1 и общепрофессиональной компетенции ОПК-1:

УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Теплотехника», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Теплотехника» относится к обязательной части учебного плана, блок Б1.О.14. Предшествующим курсом дисциплины «Теплотехника» является «Физика». Является базовой для дисциплины «Основы теории и расчета автомобильных двигателей».

*Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Теплотехника», индикаторы достижения компетенций УК-1 и ОПК-1, перечень оценочных средств*

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обуче- ния	Планируемые результаты обучения	Наименование оце- ночных средств
1	2	3	4	5	6
	ИД-01 /ОПК-1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности ,	38(ИД-01 /ОПК-1)	Знать: основы преобраз. энергии; законы термодинамики, термодинам. процессов и циклов; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнерг. установок и теплоисп. оборудования; системы теплоснаб.; основы энергосбера.	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
		,	У6(ИД-01 /ОПК-1)	Уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
		,	В6(ИД-01 /ОПК-1)	Владеть: методикой выбора раб. тел, теплогенер. и теплоиспольз. оборудования, теплоизол. материалов; методами интенсиф. процессов теплообмена, тепл. защиты зданий, сооруж. и оборудования, контроля качества тепло-техн. процессов и участвующих в них сред;	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.
	ИД-05 /УК-1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ,	У6(ИД-05 /УК-1)	Уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов	Очная форма обучения: зачет; РГР; тестирование. Заочная форма обучения: зачет; тестирование.

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Теплотехника» по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.*		
			Очная форма обучения		Заочная форма обучения
			3 курс 5 семестр	3 курс (зимняя сессия)	3 курс (летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	51 / 1,417	10,6 / 0,294	0,2 / 0,006
1.1	Лекции	Лек	16 / 0,444	4 / 0,111	0 / 0,000
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	0 / 0,000	0 / 0,000	0 / 0,000
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34 / 0,944	6 / 0,166	0 / 0,000
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0.8 / 0,023	0.6 / 0,017	0 / 0,000
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0.2 / 0,006	0 / 0,000	0.2 / 0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	0 / 0,000	0 / 0,000	0 / 0,000
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0 / 0,000	0 / 0,000	0 / 0,000
2	Общий объем самостоятельной работы		57 / 1,583	61,4 / 1,706	35,8 / 0,944
2.1	Самостоятельная работа	СР	57 / 1,583	61,4 / 1,706	35,8 / 0,944
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	0 / 0,000	0 / 0,000	0 / 0,000
	По плану		108 / 3,000	72 / 2,000	36 / 1,000
	Всего		108 / 3,000	(72 +36) / 3,000	

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения:

- зачет **5** семестр.

по заочной форме обучения:

- зачет **3** курс, **летняя** сессия.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Теплотехника» и их содержание*

№ Раз- дела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Техническая термодинамика	Основные понятия и определения термодинамики. Газовые смеси. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Второй закон термодинамики. Идеальные циклы ДВС. Термодинамический анализ работы компрессора. Реальные газы и пары. Водяной пар. Влажный воздух. Циклы турбинных установок. Истечение газа из сопл и диффузоров. Дросселирование. Циклы холодильных установок и тепловых насосов.	38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-05 /УК-1)
2	Основы теории теплообмена	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплопередача. Теплообменные аппараты и основы их расчета.	38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-05 /УК-1)
3	Теплоэнергетические установки	Топливо и расчеты процессов горения. Котельные установки. Нагреватели воды и воздуха. Тепловые электростанции. Двигатели внутреннего сгорания. Компрессоры.	38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-05 /УК-1)
4	Применение теплоты в автомобильном хозяйстве	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха в помещениях зданий и сооружений. Системы теплоснабжения. Тепловые сети. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Вторичные энергоресурсы. Энергосбережение. Охрана окружающей среды.	38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-05 /УК-1)

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

*Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций, их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)*

№ п/п	№ разде- ла дис- циплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
1	1	Термодинами- ческие систе- мы	Основные понятия и определения. Пара- метры термодинамических систем и урав- нения состояния идеальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона.	2
2	1	Законы термо- динамики.	Теплоемкость газов. Первый закон термо- динамики для открытых и закрытых тер- модинамических систем. Виды и анализ термодинамических процессов. Сущность и формулировки второго закона термоди- намики. Цикл Карно. Энтропия.	2
3	1	Термодинами- ческие процес- сы в реаль- ных газах. Ис- течение газов	Термодинамические свойства и процессы реальных газов. Энергетика процесса па- рообразования. P, v; t, s и h, s - диаграммы воды и водяного пара. Закономерности ис- течения газов. Процессы истечения водя- ного пара на h, s - диаграмме. Дросселиро- вание газов.	2
4	2	Основы тео- рии теплооб- мена.	Основные положения теплопроводности. Закон Фурье. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки. Основные положения конвективного теп- лообмена. Закон Ньютона – Рихмана. Ос- новы теории подобия. Основные определения и законы теплооб- мена излучением. Теплообмен излучением между телами.	4
5	2	Теплопереда- ча. Расчет теп- лообменных аппаратов	Сложный теплообмен. Теплопередача. Ти- пы теплообменных аппаратов. Расчет теп- лообменных аппаратов. Способы интен- сификации теплообмена	2
6	3	Котельные установки.	Классификация котельных установок. Прин- ципиальная схема паровой котельной уста- новки. Топки. Основные поверхности нагрева. Вспомогательные поверхности нагрева. Вспомогательное оборудование котельной	2

			установки. Тепловой и эксергетический балансы котла.	
--	--	--	--	--

*Окончание таблицы 5.2.1*

1	2	3	4	5
7	4	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Энергосбережение. Охрана окружающей среды	Энергия биомассы. Солнечная, ветровая, геотермальная энергия, малая гидроэнергетика, энергия морей и океанов, водородная энергетика. Энергосбережение на теплоэлектростанциях. Применение мини-ТЭЦ. Энергосбережение при отоплении и технологических процессах. Учет тепловой энергии. Охрана окружающей среды от выбросов энергетических установок.	2
<b>Итого</b>				<b>16</b>

*Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций, их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Термодинамические системы	Основные понятия и определения. Параметры термодинамических систем и уравнения состояния идеальных газов. Газовые смеси. Закон Дальтона.	2
2	1	Законы термодинамики.	Теплоемкость газов. Первый закон термодинамики для открытых и закрытых термодинамических систем. Виды и анализ термодинамических процессов. Сущность и формулировки второго закона термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
<b>Итого</b>				<b>4</b>

### 5.3 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание

*Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч
1	2	3	4
1	I	Измерение теплотехнических параметров. Ознакомление с устройством приборов для измерения теплотехнических параметров, расхода жидкостей, газов, тепла. Измерение параметров микроклимата в учебной аудитории. Математическая обработка ре-	4

		зультатов измерений. Заключение по результатам опытов.	
--	--	--	--

Окончание таблицы 5.3.1

1	2	3	4
2	I	Тарировка измерительных приборов. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	2
3	I	Определение параметров влажного воздуха. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	2
4	I	Исследование процессов истечения газов. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	4
5	I	Исследование цикла ДВС со смешанным подводом теплоты. <i>Расчет цикла ДВС со смешанным подводом теплоты.</i> <i>Анализ результатов и выводы.</i>	4
6	II	Определение коэффициента теплопроводности сыпучих материалов. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	4
7	II	Определение коэффициента теплоотдачи при свободном обтекании воздухом горизонтальной трубы. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	4
8	II	Испытание рекуперативного теплообменника. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	4
9	III	Испытание тепловентилятора. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i> <i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	4
10	III	Определение низшей теплоты сгорания топлива. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки.</i> <i>Ознакомление с методикой проведения эксперимента.</i> <i>Снятие и математическая обработка опытных данных.</i>	2

	<i>Выводы по результатам эксперимента.</i>	
Итого		<b>34</b>

*Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных работ, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения)*

<u>№</u> п/п	<u>№</u> раздела дисциплины	Тема работы, ее содержание	Время, ч
1	I	Измерение теплотехнических параметров. <i>Ознакомление с устройством приборов для измерения теплотехнических параметров, расхода жидкостей, газов, тепла. Измерение параметров микроклимата в учебной аудитории. Математическая обработка результатов измерений. Заключение по результатам опытов.</i>	2
2	II	Определение коэффициента теплопроводности сыпучих материалов. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки. Ознакомление с методикой проведения эксперимента. Снятие и математическая обработка опытных данных. Выводы по результатам эксперимента.</i>	2
3	II	Определение коэффициента теплоотдачи при свободном обтекании воздухом горизонтальной трубы. <i>Ознакомление с устройством лабораторной установки. Ознакомление с методикой проведения эксперимента. Снятие и математическая обработка опытных данных. Выводы по результатам эксперимента.</i>	2
Итого			<b>6</b>

#### **5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (с указанием формы обучения)**

*Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)*

<u>№</u>	Вид работы	Время, ч
1	2	3
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите	17
2	Выполнение расчетно-графической работы	10
3	Изучение отдельных тем и вопросов (табл. 6.1.1)	30
Итого		<b>57</b>

*Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)*

№	Вид работы	Время, ч
I	2	3
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защите	6,2
3	Выполнение контрольной работы	10
4	Изучение отдельных тем и вопросов (табл. 6.1.2)	81
	<b>Итого</b>	<b>97,2</b>

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося приведены в таблицах 6.1.1 и 6.1.2.

*Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
I	2	3	4	5
1	1	<p>Идеальные циклы ДВС. Изучить вопросы: циклы с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении, цикл со смешанным подводом теплоты, сравнение идеальных циклов ДВС.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	2	1, 2
2	1	<p>Термодинамический анализ работы компрессора. Изучить вопросы: общая характеристика компрессоров, одноступенчатый компрессор, влияние мертвого пространства на работу компрессора, многоступенчатый компрессор.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	2	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.1

1	2	3	4	5
3	1	<p>Циклы турбинных установок. Изучить вопросы: цикл Карно на насыщенном паре, цикл Ренкина на перегретом паре, теплофикация, парогазовые циклы.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
4	1	<p>Циклы холодильных установок и тепловых насосов. Изучить вопросы: газокомпрессорная холодильная установка (ХУ), парокомпрессорная ХУ, тепловой насос, абсорбционная ХУ.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
5	3	<p>Двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Изучить вопросы: классификация, принцип действия, рабочие циклы, показатели экономичности, тепловой баланс ДВС.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	1	1, 2
6	3	<p>Компрессоры. Изучить вопросы: классификация, показатели работы компрессоров, компрессоры объемного действия, компрессоры динамического действия.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.1

1	2	3	4	5
7	3	<p>Тепловые электростанции.</p> <p>Изучить вопросы: основные типы электростанций, принципиальные схемы конденсационной электростанции и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), Мини-ТЭЦ, показатели эффективности ТЭЦ.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
8	3	<p>Топливо и основы теории горения.</p> <p>Изучить вопросы: топливо и его характеристики, основы теории горения топлива.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
9	3	<p>Теплогенерирующие и нагревательные устройства систем отопления и горячего водоснабжения.</p> <p>Изучить вопросы: нагреватели воды, теплогенераторы, паровые и водяные воздухонагреватели, электронагреватели.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
10	4	<p>Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений.</p> <p>Изучить вопросы: микроклимат, балансовые уравнения тепло-, влаго- и газообмена, охлаждение животноводческих помещений.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.1

1	2	3	4	5
11	4	<p>Сушка сельскохозяйственных продуктов. Изучить вопросы: способы и кинетика сушки, конструкции сушилок, материальный и тепловой баланс сушилки.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
12	4	<p>Обогрев сооружений защищенного грунта. Изучить вопросы: способы обогрева и расчет мощности системы обогрева сооружений защищенного грунта.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2
13	4	<p>Технологические основы хранения продукции растениеводства. Изучить вопросы: условия хранения зерна и плодовоощной продукции.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	1	1, 2
14	4	<p>Применение холода в сельском хозяйстве. Изучить вопросы: потребители холода, ледяное, льдосоляное и машинное охлаждение, расчет холодильной установки.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	2	1, 2

*Окончание таблицы 6.1.1*

1	2	3	4	5
15	4	<p>Микроклимат и горячее водоснабжение зданий и сооружений.</p> <p>Изучить вопросы: микроклимат помещений, расчет расхода воздуха на вентиляцию, кондиционирование, тепловой баланс помещения, системы отопления, расчет отопительных приборов, горячее водоснабжение объектов.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	2	1, 2
16	4	<p>Системы теплоснабжения. Тепловые сети</p> <p>Изучить вопросы: характеристика систем теплоснабжения, тепловая мощность котельной, выбор котлов, расчет тепловых сетей.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	2	1, 2
<b>Итого</b>			<b>30</b>	

*Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуе- мая литература
1	2	3	4	5
1	1	<p>Идеальные циклы ДВС.</p> <p>Изучить вопросы: циклы с подводом теплоты при постоянном объеме и постоянном давлении, цикл со смешанным подводом теплоты, сравнение идеальных циклов ДВС.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	4	1, 2

*Продолжение таблицы 6.1.2*

1	2	3	4	5
2	1	<p>Термодинамический анализ работы компрессора.</p> <p>Изучить вопросы: общая характеристика компрессоров, одноступенчатый компрессор, влияние мертвого пространства на работу компрессора, многоступенчатый компрессор.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	4	1, 2
3	1	<p>Циклы турбинных установок.</p> <p>Изучить вопросы: цикл Карно на насыщенном паре, цикл Ренкина на перегретом паре, теплофикация, парогазовые циклы.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	4	1, 2
4	1	<p>Циклы холодильных установок и тепловых насосов.</p> <p>Изучить вопросы: газокомпрессорная холодильная установка (ХУ), парокомпрессорная ХУ, тепловой насос, абсорбционная ХУ.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	4	1, 2
5	1	<p>Термодинамика реальных газов и паров. Водяной пар. Влажный воздух.</p> <p>Изучить вопросы: термодинамические свойства и процессы реальных газов. Процесс парообразования. Р,у; т, s и h, s - диаграммы воды и водяного пара. Энергетика процесса парообразования. Влажный воздух.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1)</p>	5	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.2

1	2	3	4	5
6	1	<p>Термодинамика потока газов и паров.</p> <p>Изучить вопросы: закономерности истечения газов и паров. Скорость истечения. Процессы истечения в <math>h</math>, <math>s</math> - диаграмме. Дросселирование газов и паров.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
7	3	<p>Двигатели внутреннего сгорания.</p> <p>Изучить вопросы: классификация, принцип действия, рабочие циклы, показатели экономичности, тепловой баланс.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
8	3	<p>Компрессоры.</p> <p>Изучить вопросы: классификация, показатели работы компрессоров, компрессоры объемного действия, компрессоры, динамического действия.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
9	3	<p>Тепловые электростанции.</p> <p>Изучить вопросы: основные типы электростанций, принципиальная схема конденсационной электростанции, принципиальная схема теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), мини-ТЭЦ, показатели эффективности ТЭЦ.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.2

1	2	3	4	5
10	3	<p>Топливо и основы теории горения. Изучить вопросы: топливо и его характеристики. Основы теории горения топлива.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
11	3	<p>Котельные установки. Изучить вопросы: классификация котельных установок, принципиальная схема паровой котельной установки, топки, основные поверхности нагрева, вспомогательные поверхности нагрева, вспомогательное оборудование котельной установки, тепловой и эксергетический балансы котла.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	5	1, 2
12	3	<p>Теплогенерирующие и нагревательные устройства систем отопления и горячего водоснабжения. Изучить вопросы: нагреватели воды, теплогенераторы, паровые и водяные воздухонагреватели, электронагреватели.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	5	1, 2
13	4	<p>Микроклимат и горячее водоснабжение зданий и сооружений. Изучить вопросы: микроклимат помещений, расчет расхода воздуха на вентиляцию, кондиционирование, тепловой баланс помещения, системы отопления, расчет отопительных приборов, горячее водоснабжение объектов.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	5	1, 2

Продолжение таблицы 6.1.2

1	2	3	4	5
14	4	<p>Системы теплоснабжения. Тепловые сети</p> <p>Изучить вопросы: характеристика систем теплоснабжения, тепловая мощность котельной, выбор котлов, расчет тепловых сетей.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
15	4	<p>Отопление и вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений.</p> <p>Изучить вопросы: микроклимат, балансовые уравнения тепло-, влаго- и газообмена, испарительное охлаждение животноводческих и птицеводческих помещений.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
16	4	<p>Сушка сельскохозяйственных продуктов.</p> <p>Изучить вопросы: способы и кинетика сушки, конструкции сушилок, материальный и тепловой баланс сушилки.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	5	1, 2
17	4	<p>Обогрев сооружений защищенного грунта.</p> <p>Изучить вопросы: способы обогрева и расчет мощности системы обогрева сооружений защищенного грунта.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i></p> <p>38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2

*Окончание таблицы 6.1.2*

1	2	3	4	5
18	4	<p>Технологические основы хранения продукции растениеводства.</p> <p>Изучить вопросы: условия хранения зерна и плодовоовощной продукции.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
19	4	<p>Применение холода в сельском хозяйстве.</p> <p>Изучить вопросы: потребители холода, ледяное, льдосоляное и машинное охлаждение, расчет холодильной установки.</p> <p><i>Подготовка к сдаче зачета.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p> <p><i>Тестирование.</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1</p>	4	1, 2
<b>Итого</b>			<b>81</b>	

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, выполнение лабораторные работы, консультации и самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал. При этом используются наглядные пособия в виде плакатов, слайдов, видеофильмов, образцов приборов и машин, действующих макетов и др.

Выполнение лабораторных работ имеет цель:

- ознакомить обучающихся с устройством и характеристиками приборов для измерения теплотехнических параметров;
- ознакомить обучающихся с методикой проведения экспериментального исследования теплотехнических процессов и устройств;
- научить обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментальных исследований, сравнивать их с теоретическими положениями;
- выработать умение выносить заключение о рабочих свойствах и степени пригодности исследованных устройств для решения практических задач.

Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория, оборудованная стендами и приборами.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, конспектирование некоторых разделов курса, выполнение домашних заданий и контрольных работ, подготовку к сдаче зачета.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, проверка контрольных работ и заданий, тестирование, ежемесячные аттестации, зачет.

*Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии, рассматриваемые вопросы и планируемые результаты обучения	Время, ч
1	2	3	4
1	Лек	Термодинамические системы (Лекция с запланированными ошибками) 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
1	Лек	Законы термодинамики. (Лекция-дискуссия) 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. «Тарировка измерительных приборов» 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2

*Окончание таблицы 7.1.1*

1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. «Определение параметров влажного воздуха» 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
		<b>Итого</b>	<b>8</b>

*Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии, рассматриваемые вопросы и планируемые результаты обучения	Время, ч.
1	Лек	Термодинамические системы <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
1	Лек	Законы термодинамики <i>(Лекция-дискуссия)</i> 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. «Определение коэффициента теплопроводности сыпучих материалов» 38(ИД-01 /ОПК-1); У6(ИД-01 /ОПК-1); В6(ИД-01 /ОПК-1);У6(ИД-05 /УК-1	2
		<b>Итого</b>	<b>6</b>

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

### **9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины «Теплотехника»**

#### **9.1.1 Основная литература**

*Таблица 9.1.1 – Основная литература*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Федюнина, Т. В. Основы теплотехники: учебное пособие / Т. В. Федюнина, О. В. Наумова, Д. С. Катков. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-9999-3216-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/137512">https://e.lanbook.com/book/137512</a>	-	-

#### **9.1.2 Дополнительная литература**

*Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
2	Круглов, Г. А. Теплотехника: учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. – Челябинск: ИАИ ЮУрГАУ, 2008. – 229 с. – ISBN 978-5-87039-163-2. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/9747">https://e.lanbook.com/book/9747</a>	-	-
3	Теплотехника. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.Н. Морунков, Д.А. Уханов, С.В. Тимохин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2003. – 112 с.	100	167
4	Техническая термодинамика и основы теплообмена. Упражнения и задачи: учебное пособие / А.П. Уханов, Ю.В. Гуськов, А.Н. Морунков, В.В. Сенькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – 212с.	95	158
5	Морунков А.Н. Теплотехника: методические указания / А.Н. Морунков. – Пенза: РИО ПГСХА, 2002. – 72 с.	30	50

### 9.1.3 Собственные методические издания кафедры

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Теплотехника. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.Н. Морунков, Д.А. Уханов, С.В. Тимохин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2003. – 112 с.	100	167
2	Техническая термодинамика и основы теплообмена. Упражнения и задачи: учебное пособие / А.П. Уханов, Ю.В. Гуськов, А.Н. Морунков, В.В. Сенькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2004. – 212с.	95	158
3	Морунков А.Н. Теплотехника: методические указания / А.Н. Морунков. – Пенза: РИО ПГСХА, 2002. – 72 с.	30	50

## **9.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика». Электронный ресурс.	свободный <a href="http://www.bibliorossica.com">http://www.bibliorossica.com</a> Аудитория №3383 помещение для самостоятельной работы
2	Библиотека «Книгосайт». Электронный ресурс.	свободный <a href="http://knigosite.ru">http://knigosite.ru</a> Аудитория №3383 помещение для самостоятельной работы
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isbn2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isbn2b=true</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Ру-конт» ( <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника»*

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Условия доступа</i>
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (собственная генерация)	<p><a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true</a> (информация в свободном доступе)</p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3116 <i>Аbonемент технической литературы</i></p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3383</p>
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»	<p><a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> (Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль))</p> <p>Лицензионный договор №РКТ-063/20 от 16 сентября 2020 г.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3116 <i>Аbonемент технической литературы</i></p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3383</p>
3	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	<p><a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> (С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль))</p> <p>Договор №4458эбс от 27 апреля 2020 г.)</p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3116 <i>Аbonемент технической литературы</i></p> <p>Помещение для самостоятельной работы аудитория 3383</p>

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника» (редакция от 30.08.2022)*

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	бессрочный
2022/2023	Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	бессрочный
2022/2023	Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	бессрочный
2022/2023	Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	бессрочное
2022/2023	Гарантийное письмо в Университетскую информационную систему РОССИЯ о предоставлении доступа от 20 сентября 2014 г.	бессрочное
2022/2023	Соглашение о бесплатном доступе к базе данных PoPred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	бессрочное
2022/2023	Договор № SU-29-06/2015 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» на платформе eLIBRARY.RU от 02 июля 2015 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 01 июля 2023 г.
2022/2023	Договор № SU-13-03/2017-1 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» от 14 марта 2017 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 13 марта 2025 г.
2022/2023	Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	бессрочный
2022/2023	Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	до 08 октября 2026 г.

2022/2023	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	бессрочный
2022/2023	Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	до 31 декабря 2023 г.
2022/2023	Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 03 марта 2030 г.
2022/2023	Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	до 02 марта 2031 г.
2022/2023	Лицензионный договор № 112-22 на предоставление права использования программного обеспечения с ООО «Издательство ЛАНЬ» от 01 июля 2022 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	до 01 августа 2023 г.

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника» (редакция от 28.08.2023)*

УЧЕБНЫЙ ГОД / ОПОП	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА С УКАЗАНИЕМ РЕКВИЗИТОВ	СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОКУМЕНТА
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГАУ ОТ 12 ДЕКАБРЯ 2017 Г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	БЕССРОЧНЫЙ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКАЯ ГСХА» ОТ 26 ДЕКАБРЯ 2011 Г.	БЕССРОЧНЫЙ

	ИНН/КПП 7731168058/773101001	
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №101/НЭБ/0436-П О ПОДКЛЮ- ЧЕНИИ К НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОН- НОЙ БИБЛИОТЕКЕ И О ПРЕДОСТАВЛЕ- НИИ ДОСТУПА К ОБЪЕКТАМ НЭБ ОТ 19 МАРТА 2018 Г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	БЕССРОЧНЫЙ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 13642 С ОПЕРАТОРОМ СЕТЕВОГО САЙТА ПРОЕК- ТА ELIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ОТ 27 МАРТА 2013 Г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	БЕССРОЧНОЕ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ГАРАНТИЙНОЕ ПИСЬМО В УНИВЕРСИ- ТЕТСКУЮ ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕ- МУ РОССИЯ О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДО- СТУПА ОТ 29 СЕНТЯБРЯ 2014 Г.	БЕССРОЧНОЕ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № SU-13-03/2017-1 ОБ ОКАЗАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ С ООО «РУНЭБ» ОТ 14 МАРТА 2017 Г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	ДО 13 МАРТА 2025 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	СОГЛАШЕНИЕ О БЕСПЛАТНОМ ДОСТУПЕ К БАЗЕ ДАННЫХ POLPRED.COM ОБЗОР СМИ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2017 Г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	БЕССРОЧНОЕ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 17020-01 С ООО «ИТЕОС» (ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИО- ТЕКА КИБЕРЛЕНИНКА) ОТ 02 ФЕВРАЛЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	БЕССРОЧНЫЙ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОД- ДЕРЖКЕ С ООО «АГЕНСТВО ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ» ОТ 03 МАЯ 2018 Г. ИНН/КПП 583630547/583701001	БЕССРОЧНЫЙ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № SU-09-10/2018-2 С ООО «РУНЭБ» ОБ ОКАЗАНИИ ИНФОРМАЦИ- ОННЫХ УСЛУГ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОН- НЫМ ИЗДАНИЯМ ОТ 09 ОКТЯБРЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	ДО 08 ОКТЯБРЯ 2026 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР НА БЕЗВОЗМЕЗДНОЕ ИСПОЛЬ- ЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ЭБС ЮРАЙТ № 779 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬ- СТВО ЮРАЙТ» ОТ 01 ФЕВРАЛЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	БЕССРОЧНЫЙ
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №НВ28/10-2019 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО РАЗ- МЕЩЕНИЮ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПЕНЗЕН- СКОГО ГАУ В СЕТЕВУЮ ЭЛЕКТРОННУЮ БИБЛИОТЕКУ АГРАРНЫХ ВУЗОВ ОТ 25 НОЯБРЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 31 ДЕКАБРЯ 2023 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ-	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU- 13642/2021 С ООО НЭБ НА ДОСТУП К	ДО 03 МАРТА 2030 Г.

ЕМЫМ ОПОП	ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY.RU» ОТ 03 МАРТА 2021 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № SU-13642/2022 НА ДОСТУП К ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY» ОТ 02 МАРТА 2022 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2031 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № РКТ-063/22 НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОИСКА ТЕКСТОВЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ «РУКОНТЕКСТ» С ООО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ» ОТ 20 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	ДО 20 СЕНТЯБРЯ 2023 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 1009/22-22 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ» С ООО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОЛЛЕКТОР БИБЛИОТЕК «БИБКОМ» ОТ 23 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 ДО 20 СЕНТЯБРЯ 2023 Г.	ДО 24 СЕНТЯБРЯ 2023 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 8/78 С ФГБОУ ВО РГАЗУ К ЛИЦЕНЗИОННОМУ ДОГОВОРУ №ПДД 47/14 ОТ 05 ИЮНЯ 2014 Г. НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭБС AGRILIB ОТ 05 ОКТЯБРЯ 2022 Г. ИНН/КПП 5001007713/500101001	ДО 04 ОКТЯБРЯ 2023 Г.
2023/2024 ПО ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	ДОГОВОР № 25-23 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГИ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ЭКЗЕМПЛЯРАМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУЧНОГО, УЧЕБНОГО ХАРАКТЕРА, СОСТАВЛЯЮЩИМ БАЗУ ДАННЫХ ЭБС «ЛАНЬ», ОТ 15 ФЕВРАЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 20 ФЕВРАЛЯ 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 32-23 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ» НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ И СЕРВИСОВ ЭБС ЮРАЙТ ОТ 27 ФЕВРАЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	ДО 30 МАРТА 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 02-УТ/2023 С ФГБНУ ЦНСХБ НА УСЛУГИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ФГБНУ ЦНСХБ ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА (ТУД) ОТ 27 ФЕВРАЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	ДО 27 ФЕВРАЛЯ 2024 Г.
2023/2024	ДОГОВОР № 01-ЭДД/2023 С ФГБНУ ЦНСХБ	ДО 27 ФЕВРАЛЯ

ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОПИЙ СТАТЕЙ, ФРАГМЕНТОВ ОТДЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ИЗ ФОНДОВ ФГБНУ ЦНСХБ И ДОСТАВКА ИХ ПОСРЕДСТВОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ ОТ 27 ФЕВРАЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU-13642/2023 С ООО НЭБ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY.RU» ОТ 02 МАРТА 2023 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 2 МАРТА 2032 Г.
2023/2024 ОПОП ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТОВ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №952 ЭБС (НЕИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ) НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРАВА ДОСТУПА К ЭБС ZNANIUM ОТ 06 АПРЕЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	ДО 14 МАЯ 2024 Г.
2023/2024 ОПОП СПО	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №003397/ЭБ-23 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «АКАДЕМИЯ» ОТ 17 МАЯ 2023 Г ИНН 773177735681	ДО 16 МАЯ 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 91-23 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРАВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИНТЕГРИРОВАННОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ «ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА ЛАНЬ» ОТ 01 ИЮЛЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 01 АВГУСТА 2024 Г.
2023/2024 ОПОП АГРОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА	ДОГОВОР №110-23 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ЭКЗЕМПЛЯРАМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЭБС ЛАНЬ ОТ 08 АВГУСТА 2023 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 12 АВГУСТА 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №0108/22-23 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ»: КОЛЛЕКЦИЯ «КОЛОС-С. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» ОТ 08 АВГУСТА 2023 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	ДО 09 АВГУСТА 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № РКТ00063/23 НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ «ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОИСКА ТЕКСТОВЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ «РУКОНТЕКСТ» ОТ 07 СЕНТЯБРЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	ДО 20 СЕНТЯБРЯ 2024 Г.
2023/2024 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 1109/23-22 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГИ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА К ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ	ДО 24 СЕНТЯБРЯ 2024 Г.

	РЕСУРС «РУКОНТ» : КОЛЛЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПЕЦПОДГОТОВКА» ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
--	--	--

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника» (редакция от 28.08.2024)*

УЧЕБНЫЙ ГОД / ОПОП	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА С УКАЗАНИЕМ РЕКВИЗИТОВ	СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОКУМЕНТА
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГАУ ОТ 12 ДЕКАБРЯ 2017 Г. ИНН/КПП 7731318722/773101001	БЕССРОЧНЫЙ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКАЯ ГСХА» ОТ 26 ДЕКАБРЯ 2011 Г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	БЕССРОЧНЫЙ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №101/НЭБ/0436-П О ПОДКЛЮЧЕНИИ К НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ И О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДОСТУПА К ОБЪЕКТАМ НЭБ ОТ 19 МАРТА 2018 Г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	БЕССРОЧНЫЙ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 13642 С ОПЕРАТОРОМ СЕТЕВОГО САЙТА ПРОЕКТА ELIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ОТ 27 МАРТА 2013 Г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	БЕССРОЧНОЕ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № SU-13-03/2017-1 ОБ ОКАЗАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ С ООО «РУНЭБ» ОТ 14 МАРТА 2017 Г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	ДО 13 МАРТА 2025 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	СОГЛАШЕНИЕ О БЕСПЛАТНОМ ДОСТУПЕ К БАЗЕ ДАННЫХ POLPRED.COM ОБЗОР СМИ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2017 Г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	БЕССРОЧНОЕ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 17020-01 С ООО «ИТЕОС» (ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА КИБЕРЛЕНИНКА) ОТ 02 ФЕВРАЛЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	БЕССРОЧНЫЙ

2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОД- ДЕРЖКЕ С ООО «АГЕНСТВО ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ» ОТ 03 МАЯ 2018 Г. ИНН/КПП 583630547/583701001	БЕССРОЧНЫЙ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № SU-09-10/2018-2 С ООО «РУНЭБ» ОБ ОКАЗАНИИ ИНФОРМАЦИ- ОННЫХ УСЛУГ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОН- НЫМ ИЗДАНИЯМ ОТ 09 ОКТЯБРЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	ДО 08 ОКТЯБРЯ 2026 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР НА БЕЗВОЗМЕЗДНОЕ ИСПОЛЬ- ЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ЭБС ЮРАЙТ № 779 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬ- СТВО ЮРАЙТ» ОТ 01 ФЕВРАЛЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	БЕССРОЧНЫЙ
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №НВ28/10-2019 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО РАЗ- МЕЩЕНИЮ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПЕНЗЕН- СКОГО ГАУ В СЕТЕВУЮ ЭЛЕКТРОННУЮ БИБЛИОТЕКУ АГРАРНЫХ ВУЗОВ ОТ 25 НОЯБРЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 31 ДЕКАБРЯ 2026 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU- 13642/2021 С ООО НЭБ НА ДОСТУП К ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОН- НАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY.RU» ОТ 03 МАРТА 2021 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 03 МАРТА 2030 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № SU- 13642/2022 НА ДОСТУП К ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY» ОТ 02 МАРТА 2022 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2031 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU- 13642/2023 С ООО НЭБ НА ИСПОЛЬЗОВА- НИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ В СОСТА- ВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY.RU» ОТ 02 МАРТА 2023 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 2 МАРТА 2032 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № РКТ00063/23 НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ «ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОИСКА ТЕКСТОВЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ «РУКОНТЕКСТ» ОТ 07 СЕНТЯБРЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	ДО 20 СЕНТЯБ- РЯ 2024 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 1109/23-22 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГИ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУ- ПА К ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ» : КОЛЛЕКЦИЯ «ФИЗИ- ЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПЕЦПОДГОТОВ-	ДО 24 СЕНТЯБ- РЯ 2024 Г.

	КА» ОТ 22 СЕНТЯБРЯ 2023 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ ОТ 05.10.2023 Г. К ЛИЦЕНЗИОННОМУ ДОГО- ВОРУ №ПДД 47/14 ОТ 05 ИЮНЯ 2014 Г. НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕК- ТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ «AGRILIB» ИНН/КПП 5001007713/500101001	ДО 05 ОКТЯБРЯ 2024 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №14-24 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ» НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ И СЕРВИСОВ ЭБС ЮРАЙТ ОТ 06 ФЕВРАЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	ДО 30 МАРТА 2025 Г.
2024/2025 ПО ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	ДОГОВОР №18-24 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕК- ТРОННЫМ ЭКЗЕМПЛЯРАМ ПРОИЗВЕДЕ- НИЙ НАУЧНОГО, УЧЕБНОГО ХАРАКТЕРА, СОСТАВЛЯЮЩИМ БАЗУ ДАННЫХ ЭБС «ЛАНЬ» ОТ 12 ФЕВРАЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 20 ФЕВРАЛЯ 2025 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	Лицензионный договор №СУ-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕК- ТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2033 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №01-УТ/2024 С ФГБНУ ЦНСХБ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕК- ТРОННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУР- САМ ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ОТ 20 ФЕВРАЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	ДО 27 ФЕВРАЛЯ 2025 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУ- ЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №02-ЭДД/2024 С ФГБНУ ЦНСХБ НА ОКАЗАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ: ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОПИЙ СТАТЕЙ, ФРАГ- МЕНТОВ ОТДЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ИЗ ФОНДА ФГБНУ ЦНСХБ ОТ 20 ФЕВРАЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	ДО 27 ФЕВРАЛЯ 2025 Г.
2024/2025 ПО ОПОП ТЕХНОЛО- ГИЧЕСКОГО И ЭКО- НОМИЧЕСКОГО ФА- КУЛЬТЕТОВ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 373ЭБС (ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ) НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К «ЭЛЕК- ТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ ZNA- NIUM» ОТ 17 АПРЕЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	ДО 14 МАЯ 2025 Г.
2024/2025 ПО ОПОП КОЛЛЕДЖА (ФАКУЛЬТЕТА СПО)	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 30ИЦ-011689 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ «ACADEMIA-LIBRARY» ОТ 08 МАЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7714172632/771701001	ДО 10 МАЯ 2025 Г.

2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № РКТ-0063/24 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ПРАВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОИСКА ТЕКСТОВЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ «РУКОНТЕКСТ» ОТ 10 ИЮНЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7702823270/770201001	ДО 09 ИЮНЯ 2025 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 106002 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К КОЛЛЕКЦИИ «ЕДИНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БАЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ АГРАРНЫХ ВУЗОВ» ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛАНЬ «ЭБС ЛАНЬ» ОТ 24 ИЮНЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 01 АВГУСТА 2025 Г.
2024/2025 ПО ОПОП КОЛЛЕДЖА (ФАКУЛЬТЕТА СПО)	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 106003 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К КОЛЛЕКЦИИ «ЕДИНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БАЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ СПО-ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛАНЬ (СПО) «ЭБС ЛАНЬ» ОТ 24 ИЮНЯ 2024 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 01 АВГУСТА 2025 Г.
2024/2025 ПО ОПОП АГРОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА	ДОГОВОР № 83-24 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ЭКЗЕМПЛАРАМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУЧНОГО, УЧЕБНОГО ХАРАКТЕРА, СОСТАВЛЯЮЩИМ БАЗУ ДАННЫХ ЭБС «ЛАНЬ» (КОЛЛЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ-МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА (МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА) ЭБС ЛАНЬ) ОТ 05 АВГУСТА 2024 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 12 АВГУСТА 2025 Г.
2024/2025 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 0107/22-24 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ»: КОЛЛЕКЦИЯ «КОЛОС-С. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» ОТ 29 ИЮЛЯ 2024 Г. ИНН/КПП	ДО 09 АВГУСТА 2025 Г.

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Теплотехника» (редакция от 28.08.2025)*

УЧЕБНЫЙ ГОД / ОПОП	НАИМЕНОВАНИЕ ДОКУМЕНТА С УКАЗАНИЕМ РЕКВИЗИТОВ	СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОКУМЕНТА
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГАУ ОТ 12 ДЕКАБРЯ 2017 Г.	БЕССРОЧНЫЙ

	ИНН/КПП 7731318722/773101001	
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № ДС-189 С КОНСОРЦИУМОМ «КОНТЕКСТУМ» НА СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ ПОЛНОТЕКСТОВЫХ ДОКУМЕНТОВ ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКАЯ ГСХА» ОТ 26 ДЕКАБРЯ 2011 Г. ИНН/КПП 7731168058/773101001	БЕССРОЧНЫЙ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №101/НЭБ/0436-П О ПОДКЛЮЧЕНИИ К НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ И О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ ДОСТУПА К ОБЪЕКТАМ НЭБ ОТ 19 МАРТА 2018 Г. ИНН/КПП 7704097560/770401001	БЕССРОЧНЫЙ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 13642 С ОПЕРАТОРОМ СЕТЕВОГО САЙТА ПРОЕКТА ELIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ОТ 27 МАРТА 2013 Г. ИНН/КПП 7729367112/772901001	БЕССРОЧНОЕ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	СОГЛАШЕНИЕ О БЕСПЛАТНОМ ДОСТУПЕ К БАЗЕ ДАННЫХ POLPRED.COM ОБЗОР СМИ ОТ 13 АПРЕЛЯ 2017 Г. ИНН/КПП 7727614260/772701001	БЕССРОЧНОЕ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 17020-01 С ООО «ИТЕОС» (ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА КИБЕРЛЕНИНКА) ОТ 02 ФЕВРАЛЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7724761154/772401001	БЕССРОЧНЫЙ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ С ООО «АГЕНСТВО ДЕЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ» ОТ 03 МАЯ 2018 Г. ИНН/КПП 583630547/583701001	БЕССРОЧНЫЙ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР НА БЕЗВОЗМЕЗДНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В ЭБС ЮРАЙТ № 779 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ» ОТ 01 ФЕВРАЛЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	БЕССРОЧНЫЙ
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № SU-09-10/2018-2 С ООО «РУНЭБ» ОБ ОКАЗАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ ОТ 09 ОКТЯБРЯ 2018 Г. ИНН/КПП 7709766976/770901001	ДО 08 ОКТЯБРЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР №НВ28/10-2019 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПЕНЗЕНСКОГО ГАУ В СЕТЕВУЮ ЭЛЕКТРОННУЮ БИБЛИОТЕКУ АГРАРНЫХ ВУЗОВ ОТ 25 НОЯБРЯ 2019 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 31 ДЕКАБРЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU-13642/2021 С ООО НЭБ НА ДОСТУП К ЭЛЕКТРОННЫМ ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ELIBRARY.RU» ОТ 03	ДО 03 МАРТА 2030 Г.

	МАРТА 2021 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № SU-13642/2022 НА ДОСТУП К ИЗДАНИЯМ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» ОТ 02 МАРТА 2022 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2031 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №SU-13642/2023 С ООО НЭБ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ В СОСТАВЕ БАЗЫ ДАННЫХ «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» ОТ 02 МАРТА 2023 Г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 2 МАРТА 2032 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР №15-25 С ООО «ЭЛЕКТРОННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮРАЙТ» НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЙ И СЕРВИСОВ ЭБС ЮРАЙТ ОТ 03 МАРТА 2025 Г. ИНН/КПП 7703523085/772001001	ДО 29 МАРТА 2026 Г.
2025/2026 ПО ОПОП 19.02.12 19.04.03 35.02.06 35.03.07 36.03.02 36.04.01	ДОГОВОР №12-25 С ООО «ЭБС ЛАНЬ» НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ЭКЗЕМПЛЯРАМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУЧНОГО, УЧЕБНОГО ХАРАКТЕРА, СОСТАВЛЯЮЩИМ БАЗУ ДАННЫХ ЭБС «ЛАНЬ» ОТ 13 ФЕВРАЛЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 19 ФЕВРАЛЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2033 Г.
2025/2026	Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001	ДО 02 МАРТА 2034 Г.
2025/2026 ФПУ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА В КОЛЛЕДЖЕ (ФАКУЛЬТЕТЕ СПО)	Договор № 28-25 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление простой (неисключительной) лицензии на право использования произведений в составе базы данных ЭБС «ЛАНЬ» от 03 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 27 АПРЕЛЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 02-УТ/2025 С ФГБНУ ЦНСХБ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА ОТ 25 АПРЕЛЯ 2025 Г. ИНН/КПП	ДО 24 АПРЕЛЯ 2026 Г.

	7708047418/770801001	
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 03-ЭДД/2025 С ФГБНУ ЦНСХБ НА ОКАЗАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ: ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КОПИЙ СТАТЕЙ, ФРАГ- МЕНТОВ ОТДЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ИЗ ФОНДА ФГБНУ ЦНСХБ ОТ 17 АПРЕЛЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7708047418/770801001	ДО 16 АПРЕЛЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ОПОП ТЕХНОЛОГИ- ЧЕСКОГО И ЭКОНОМИ- ЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТОВ	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 286 ЭБС (НЕИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЛИЦЕНЗИЯ) НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К «ЭЛЕК- ТРОННО-БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЕ ZNA- NIUM» ОТ 14 МАЯ 2025 Г. ИНН/КПП 9715295648/771501001	ДО 14 МАЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ОПОП КОЛЛЕДЖА (ФАКУЛЬТЕТА СПО)	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ИЦ 01- 001388 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ «АКАДЕМИЯ» ОТ 19 МАЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7717143414/771701001	ДО 10 МАЯ 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 154/87 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К КОЛЛЕК- ЦИИ «ЕДИНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БА- ЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ АГРАРНЫХ ВУЗОВ- ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛАНЬ «ЭБС ЛАНЬ» ОТ 24 ИЮНЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 01 АВГУСТА 2026 Г.
2025/2026 ПО ОПОП КОЛЛЕДЖА (ФАКУЛЬТЕТА СПО)	ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 157/89 НА ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДОСТУПА К КОЛЛЕК- ЦИИ «ЕДИНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ БА- ЗА ЗНАНИЙ ДЛЯ СПО-ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛАНЬ (СПО) «ЭБС ЛАНЬ» ОТ 24 ИЮНЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7801068765/780101001	ДО 01 АВГУСТА 2026 Г.
2025/2026 ПО ОПОП АГРОНОМИЧЕ- СКОГО ФАКУЛЬТЕТА	ДОГОВОР № 15-08/25 НА ПРЕДОСТАВЛЕ- НИЕ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ ЭКЗЕМ- ПЛЯРАМ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУЧНОГО, УЧЕБНОГО ХАРАКТЕРА, СОСТАВЛЯЮ- ЩИМ БАЗУ ДАННЫХ ЭБС «ЛАНЬ» (КОЛ- ЛЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ-МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА (МОСКОВСКИЙ ГОСУ- ДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА) ЭБС ЛАНЬ) ОТ 05 АВ- ГУСТА 2025 Г. ИНН/КПП 7811272960/781101001	ДО 11 АВГУСТА 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ ОПОП	ДОГОВОР № 2207/22-25 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ»: КОЛЛЕКЦИЯ «КОЛОС-С. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО» ОТ 06 АВГУСТА 2025 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	ДО 09 АВГУСТА 2026 Г.
2025/2026 ПО ВСЕМ РЕАЛИЗУЕМЫМ	ДОГОВОР №0209/БП22 НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ПРЕДОСТАВЛЕНИЮ ДОСТУПА	ДО 24 СЕНТЯБ- РЯ 2026 Г.

ОПОП	К ЭЛЕКТРОННЫМ БАЗАМ ДАННЫХ ЭБС «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ РЕСУРС «РУКОНТ»: КОЛЛЕКЦИЯ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПЕЦПОДГОТОВКА» ОТ 03 СЕНТЯБРЯ 2025 Г. ИНН/КПП 7731318722/772301001	
------	--	--

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины*

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспе- чения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теплотех- ника	<p><b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных за- нятий</b></p> <p>440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3246</p> <p><i>Лаборатория теп- лотехники</i></p>	<p><b>Специализированная ме- бель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол аудиторный со скамь- ей – 12 ед.</li> <li>2. Стол аудиторный – 2 ед.</li> <li>3. Стол руководителя – 1 ед.</li> <li>4. Стол однотумбовый 1 ед.</li> <li>5. Доска классная – 1 ед.</li> <li>6. Трибуна большая – 1 ед.</li> <li>7. Шкаф 2ШМО-4 – 1 ед.</li> </ol> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного обору- дования и учебно-наглядных пособий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторные установки по определению теплопроводно- сти сыпучих материалов, теп- лоотдачи и теплопроводной способности твердого топли- ва;</li> <li>2. Стенд для измерения па- раметров влажного воздуха;</li> <li>3. Стенд для исследования ра- бочего процесса поршневого компрессора;</li> <li>4. Стенды для исследования процессов выпаривания, пе- ремешивания, отстаивания, теплопередачи и сушки;</li> <li>5. Стандартные измеритель- ные приборы;</li> <li>6. Шкаф сушильный электри- ческий;</li> <li>7. Ультратермостат У-1;</li> <li>8. Электротермометр ТЭТ-2.</li> <li>9. Кинопроектор «Украина-5», графпроектор «Лектор-2000».</li> </ol>	<p><b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b></p> <p>отсутствует</p>

			<b>Плакаты.</b>	
2	Теплотех-ника	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  Аудитория 3380  Кабинет философии и истории</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Парта двухместная – 18 шт.;</li> <li>Стол аудиторный двухместный – 3 шт.;</li> <li>Скамейки – 3 шт.;</li> <li>Доска классная – 1 шт.;</li> <li>Стол аудиторный на железном каркасе – 18 шт.</li> </ol> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,</b></p> <p>Комплект демонстрационных таблиц.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>Libre Office (GNU GPL);</li> <li>Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License);</li> <li>КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</li> </ol>
3	Теплотех-ника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>  440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  аудитория 3383</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Стол письменный – 2 шт.</li> <li>Стол компьютерн. – 8 шт.</li> <li>Стул – 10 шт.</li> <li>Мусорка – 1 шт.</li> <li>Сейф – 1 шт.</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Персональный компьютер – 7 шт.;</li> <li>Принтер – 1 шт.;</li> <li>Сканер – 1 шт.</li> </ol> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  Выход в Интернет.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>Libre Office (GNU GPL);</li> <li>Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License);</li> <li>КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</li> </ol>
4	Теплотех-ника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b>  440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  Аудитория 3116  Аbonемент техни-</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Стол компьютерный – 2 шт.;</li> <li>Стол читательский – 8 шт.;</li> <li>Стул деревянный – 10 шт.;</li> <li>Стул полумягкий – 4 шт.;</li> <li>Шкаф-витрина для выставок – 2 шт.</li> </ol> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационно-</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>Libre Office (GNU GPL);</li> <li>Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License);</li> <li>КонсультантПлюс («Договор об ин-</li> </ol>

		<i>ческой литературы</i>	<b>го оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> Персональный компьютер – 2 шт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.	формационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.
5	Теплотехника	<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, мастерская</b> Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д. 30; Учебный корпус механизации; Лит. В. аудитория 3120	<b>Мебель</b> 1. Стол – 1 шт. 2. Верстак – 1 шт. 3. Лавка – 1 шт. <b>Технические средства</b> 1. Заточное устройство. 2. Тиски. 3. Сверлильный станок.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 30.08.2022)*

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспе- чения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных за- нятий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3246 <i>Лаборатория теп- лотехники</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> 1. Стол аудиторный со скамь- ей – 12 ед. 2. Стол аудиторный – 2 ед. 3. Стол руководителя – 1 ед. 4. Стол однотумбовый 1 ед. 5. Доска классная – 1 ед. 6. Трибуна большая – 1 ед. 7. Шкаф 2ШМО-4 – 1 ед. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного обору- дования и учебно-наглядных пособий:</b> 1. Лабораторные установки по определению теплопроводно- сти сыпучих материалов, теп- лоотдачи и теплопроводной способности твердого топли- ва; 2. Стенд для измерения па- раметров влажного воздуха; 3. Стенд для исследования ра- бочего процесса поршневого компрессора; 4. Стенды для исследования процессов выпаривания, пе- ремешивания, отстаивания, теплопередачи и сушки; 5. Стандартные измеритель- ные приборы; 6. Шкаф сушильный электри- ческий; 7. Ультратермостат У-1; 8. Электротермометр ТЭТ-2. 9. Кинопроектор «Украина-5», графпроектор «Лектор-2000». Плакаты.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b>  отсутствует
2	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных заня- тий</b>	<b>Специализированная мебель:</b> 1. Парта двухместная – 18 шт.; 2. Стол аудиторный двухмест-	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения</b>

		<p><b>тий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3380 <i>Кабинет философии и истории</i></p>	<p>ный – 3 шт.; 3. Скамейки – 3 шт.; 4. Доска классная – 1 шт.; 5. Стол аудиторный на железном каркасе – 18 шт.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий,</b></p> <p>Комплект демонстрационных таблиц.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p><b>чения:</b></p> <p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); 5. КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</p>
3	Теплотехника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол письменный – 2 шт. 2. Стол компьютерн. – 8 шт. 3. Стул – 10 шт. 4. Мусорка – 1 шт. 5. Сейф – 1 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b></p> <p>1. Персональный компьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); 5. КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</p>
4	Теплотехника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3116 <i>Аbonемент техни-</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол компьютерный – 2 шт.; 2. Стол читательский – 8 шт.; 3. Стул деревянный – 10 шт.; 4. Стул полумягкий – 4 шт.; 5. Шкаф-витрина для выставок – 2 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, набор демонстрационно-</b></p>	<p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General</p>

		<i>ческой литературы</i>	<b>го оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> Персональный компьютер – 2 шт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.	Public License); 5. КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.
5	Теплотехника	<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, мастерская</b> Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д. 30; Учебный корпус механизации; Лит.В. аудитория 3120	<b>Мебель</b> 1. Стол – 1 шт. 2. Верстак – 1 шт. 3. Лавка – 1 шт. <b>Технические средства</b> 1. Заточное устройство. 2. Тиски. 3. Сверлильный станок.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 28.08.2023)*

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспе- чения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных за- нятий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3246 <i>Лаборатория теп- лотехники</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> 1. Стол аудиторный со скамь- ей – 12 ед. 2. Стол аудиторный – 2 ед. 3. Стол руководителя – 1 ед. 4. Стол однотумбовый 1 ед. 5. Доска классная – 1 ед. 6. Трибуна большая – 1 ед. 7. Шкаф 2ШМО-4 – 1 ед. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного обору- дования и учебно-наглядных пособий:</b> 1. Лабораторные установки по определению теплопроводно- сти сыпучих материалов, теп- лоотдачи и теплопроводной способности твердого топли- ва; 2. Стенд для измерения па- раметров влажного воздуха; 3. Стенд для исследования ра- бочего процесса поршневого компрессора; 4. Стенды для исследования процессов выпаривания, пе- ремешивания, отстаивания, теплопередачи и сушки; 5. Стандартные измеритель- ные приборы; 6. Шкаф сушильный электри- ческий; 7. Ультратермостат У-1; 8. Электротермометр ТЭТ-2. Плакаты.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b>  отсутствует
2	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных заня- тий</b> 440014 Пензенская	<b>Специализированная мебель:</b> 1. Парта двухместная – 18 шт.; 2. Стол аудиторный двухмест- ный – 3 шт.; 3. Скамейки – 3 шт.;	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b>

		<p>область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3380 <i>Кабинет филосо- фии и истории</i></p>	<p>4. Доска классная – 1 шт.; 5. Стол аудиторный на желез- ном каркасе – 18 шт.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудо- вания и учебно-наглядных пособий,</b></p> <p>Комплект демонстрационных таблиц.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); 5. КонсультантПлюс («Договор об ин- формационной под- держке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</p>
3	Теплотех- ника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол письменный – 2 шт. 2. Стол компьютерн. – 8 шт. 3. Стул – 10 шт. 4. Мусорка – 1 шт. 5. Сейф – 1 шт.</p> <p><b>Технические средства обуче- ния, набор демонстрационно- го оборудования и учебно- наглядных пособий:</b></p> <p>1. Персональный компьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.</p> <p>Доступ в электронную инфор- мационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p><b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b></p> <p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); 5. КонсультантПлюс («Договор об ин- формационной под- держке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.</p>
4	Теплотех- ника	<p><b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3116 <i>Абонемент техни- ческой литературы</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b></p> <p>1. Стол компьютерный – 2 шт.; 2. Стол читательский – 8 шт.; 3. Стул деревянный – 10 шт.; 4. Стул полумягкий – 4 шт.; 5. Шкаф-витрина для выставок – 2 шт.</p> <p><b>Технические средства обуче- ния, набор демонстрационно- го оборудования и учебно- наглядных пособий:</b></p>	<p>1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); 4. Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); 5. КонсультантПлюс</p>

			Персональный компьютер – 2 шт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.	(«Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.)*.
5	Теплотехника	<b>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, мастерская</b> Пензенская область, г. Пенза, Железнодорожный район, ул. Ботаническая, д. 30; Учебный корпус механизации; Лит.В. аудитория 3120	<b>Мебель</b> 1. Стул – 1 шт. 2. Верстак – 1 шт. 3. Лавка – 1 шт. <b>Технические средства</b> 1. Заточное устройство. 2. Тиски. 3. Сверлильный станок.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины  
(редакция от 28.08.2024)*

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспе- чения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных за- нятий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3246 <i>Лаборатория теп- лотехники</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы аудиторные со скамьей, столы аудиторные, стол руководителя, стол одно- тумбовый, доска классная, трибуна большая, шкаф 2ШМО-4. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> лабора- торные установки по опреде- лению теплопроводности сы- пучих материалов, теплоотда- чи и теплопроводной способ- ности твердого топлива; стенд для измерения параметров влажного воздуха; стенд для исследования рабочего про- цесса поршневого компрессо- ра; стенды для исследования процессов выпаривания, пе- ремешивания, отстаивания, теплопередачи и сушки; стан- дартные измерительные при- боры; шкаф сушильный элек- трический; ультратермостат У-1; электротермометр ТЭТ-2; кинопроектор «Украина-5»; графпроектор «Лектор-2000»; плакаты.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b>  отсутствует
2	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных заня- тий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3380 <i>Кабинет филосо- фии и истории</i>	<b>Специализированная мебель:</b> парти двухместные, столы аудиторные двухместные, ска- мейки, доска классная, столы аудиторные на железном карка- се. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> набор де- монстрационного оборудова- ния (мобильный), комплект де- монстрационных таблиц.)	отсутствует
3	Теплотех- ника	<b>Помещение для самостоятельной</b>	Специализированная мебель: столы письменные, столы ком-	<b>Комплект лицен- зионного про-</b>

	<p><b>работы</b>  440014 Пензенская  область, г. Пенза,  ул. Ботаническая,  д. 30;  аудитория 3383</p>	<p>пьютерные, стулья, сейф.  Оборудование и технические  средства обучения, комплект  лицензионного и свободно рас-  пространяемого программного  обеспечения, в том числе оте-  чественного производства: пер-  сональные компьютеры.</p>	<p><b>граммного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10);</li> <li>• КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• кафедральные программные разработки;</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).  Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;  Выход в Интернет..</li> </ul>
--	--	--	---

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теплотехника» (редакция от 28.08.2025)*

№ п/п	Наимено- вание дисципли- ны в соот- ветствии с учебным планом	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятель- ной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспе- чения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных за- нятий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3246 <i>Лаборатория теп- лотехники</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы аудиторные со скамьей, столы аудиторные, стол руководителя, стол одно- тумбовый, доска классная, трибуна большая, шкаф 2ШМО-4. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> лабора- торные установки по опреде- лению теплопроводности сы- пучих материалов, теплоотда- чи и теплопроводной способ- ности твердого топлива; стенд для измерения параметров влажного воздуха; стенд для исследования рабочего про- цесса поршневого компрессо- ра; стенды для исследования процессов выпаривания, пе- ремешивания, отстаивания, теплопередачи и сушки; стан- дартные измерительные при- боры; шкаф сушильный элек- трический; ультратермостат У-1; электротермометр ТЭТ-2; кинопроектор «Украина-5»; графпроектор «Лектор-2000»; плакаты.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обеспе- чения:</b>  отсутствует
2	Теплотех- ника	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния учебных заня- тий</b> 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3380 <i>Кабинет филосо- фии и истории</i>	<b>Специализированная мебель:</b> парти двухместные, столы аудиторные двухместные, ска- мейки, доска классная, столы аудиторные на железном карка- се. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> набор де- монстрационного оборудова- ния (мобильный), комплект де- монстрационных таблиц.)	отсутствует
3	Теплотех- ника	<b>Помещение для самостоятельной</b>	Специализированная мебель: столы письменные, столы ком-	<b>Комплект лицен- зионного про-</b>

	<p><b>работы</b>          440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;          аудитория 3383</p>	<p>пьютерные, стулья, сейф. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.</p>	<p><b>граммного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10);</li> <li>• КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• кафедральные программные разработки;</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет..</p>
--	---	---	--

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕПЛОТЕХНИКА»**

### ***11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины***

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ, в том числе РГР;
- подготовку к сдаче зачета.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru), [www.yahoo.ru](http://www.yahoo.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

### ***11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы***

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

### ***11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации***

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачету.

### ***11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины***

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

### ***11.5 Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы***

Цель выполнения расчетно-графической работы (контрольной работы) – проверка и оценка полученных студентами теоретических знаний и практических навыков.

Расчетно-графическая (контрольная) работа (РГР) направлена на решение и отработку тех или иных методов аналитической работы.

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование студентов. РГР представляется студентами в письменной форме на рецензирование руководителю с последующей ее устной защитой.

РГР состоит из решения задач по разделам дисциплины. Решение задач должно содержать, кроме расчётной части, комментарии и выводы ко всем расчетам, приводимым в соответствии с каждым заданием. В комментариях должны содержаться не только описания методики расчетов, но и интерпретация полученных результатов. Для наглядности выводов и обобщений следует привести графики, диаграммы и схемы.

В конце работы надо привести список использованных источников литературы. Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью не ниже 0,01.

## 12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

*Адиабатная (теплоизолированная) термодинамическая система* – термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой.

*Адиабатный процесс* – термодинамический процесс изменения состояния рабочего тела без теплообмена с окружающей средой.

*Влагосодержание* – отношение массы пара, находящегося во влажном воздухе, к массе сухого воздуха.

*Влажность абсолютная* – масса пара, содержащаяся в 1 кубическом метре влажного воздуха.

*Влажность относительная* – отношение фактической массы водяного пара, содержащегося во влажном воздухе, к максимально возможной массе пара при той же температуре и общем давлении влажного воздуха.

*Влажный воздух* – механическая смесь воздуха и водяного пара.

*Влажный воздух насыщенный* – смесь сухого воздуха и насыщенного водяного пара.

*Влажный воздух ненасыщенный* – смесь сухого воздуха и перегретого водяного пара.

*Внутренняя энергия* – это внутренняя кинетическая и внутренняя потенциальная энергия атомов и молекул, составляющих тело.

*Водоподготовка* питательной воды – очистка ее от механических примесей и удаление растворенных в ней солей жесткости (солей кальция и магния) и коррозионно-активных газов (кислорода и углекислого газа).

*Газовая смесь* – механическая смесь нескольких газов, химически между собой не взаимодействующих.

*Горение* – сложный, быстро протекающий процесс взаимодействия горючей части топлива с окислителем, сопровождающийся интенсивным выделением теплоты, света и быстрым повышением температуры.

*Горячие источники теплоты* – тела термодинамической системы, которые имеют наиболее высокую температуру и отдают теплоту рабочим телам.

*Градиент температуры* – вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону увеличения температуры и численно равный частной производной от температуры по этому направлению.

*Давление газа* – средний результат ударов молекул или атомов газа о стенки сосуда при их хаотическом движении.

*Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)* – тепловой двигатель, преобразующий химическую энергию от сгорания топлива в работу непосредственно внутри цилиндра.

*Движение ламинарное* – движение жидкости, при котором возможно существо-

вание стационарных траекторий ее частиц.

*Движение турбулентное* – движение частиц с хаотично изменяющимися во времени траекториями частиц, при котором в потоке возникают нерегулярные пульсации скорости, давления и других параметров.

*Движение переходное* – форма движения жидкости, промежуточная между ламинарной и турбулентной.

*Деаэратор* – аппарат для удаления воздуха из питательной воды.

*Идеальный газ* – газ, молекулы которого представляют собой абсолютно упругие шары, с пренебрежительно малым объемом, а силы взаимодействия между молекулами отсутствуют.

*Изобарный процесс* – термодинамический процесс изменения состояния газа при постоянном давлении.

*Изотермическая поверхность* – поверхность пространства, соединяющая точки с одинаковой температурой.

*Изотермический процесс* – термодинамический процесс изменения состояния газа при постоянной температуре.

*Изохорный процесс* – термодинамический процесс изменения состояния газа при постоянном объеме.

*Интенсивные параметры состояния* не зависят от количества вещества (давление, термодинамическая температура).

*Испарение* – парообразование со свободной поверхности жидкости.

*Кипение* – парообразование во всем объеме жидкости при определенной температуре, называемой температурой насыщения зависящей от давления.

*Конвекция* – перенос теплоты в пространстве с неоднородным распределением температуры движущимися частями жидкости или газа.

*Конвекция вынужденная* – движение жидкости под действием внешних поверхностных сил, приложенных на границах системы.

*Конвекция свободная* – движение жидкости за счет разности плотностей горячей и холодной её частей.

*Конденсация* – переход вещества из газообразного состояния в жидкое.

*Контрольная поверхность* – поверхность, отделяющая систему (рабочее тело) от окружающей среды.

*Котельная установка* – комплекс агрегатов и устройств, предназначенных для получения пара и горячей воды за счет сжигания топлива или утилизации теплоты уходящих газов каких либо производств.

*Котельный агрегат* – устройство, в котором непосредственно вырабатывается пар или горячая вода.

*Коэффициент избытка воздуха* – отношение действительно израсходованного количества воздуха на сгорание топлива к теоретически необходимому количеству.

*Коэффициент теплоотдачи* – характеризует интенсивность теплообмена между твердой поверхностью и обтекающей ее жидкостью и представляет собой количество теплоты, передаваемое через единичную поверхность теплообмена в единицу времени при температурном напоре равном единице.

*Коэффициент теплопередачи* – характеризует интенсивность теплообмена между горячей и холодной подвижными средами через разделяющую их стенку и имеет физический смысл теплового потока, отнесённого к разности температур теплоносителей и к площади поверхности теплообмена.

*Коэффициент теплопроводности (физический смысл)* – характеризует способность тела передавать теплоту и выражает количество теплоты, проходящее в единицу времени через единицу изотермической поверхности при градиенте температуры, равном единице.

*Критерии подобия* – безразмерные комплексы, состоящие из размерных величин, влияющих на процессы, таким образом, что они выражают соотношения различными физическими эффектами.

*Критическая точка* – параметры вещества, при которых исчезают различия между жидкостью и паром.

*Круговой процесс (цикл)* – процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд различных состояний, возвращается в исходное состояние.

*Массовая доля* – отношение массы каждого из газов смеси к общей массе смеси.

*Мольная доля* – отношение числа киломолей каждого из газов смеси к числу киломолей смеси.

*Обратный круговой цикл* – процесс, протекающий в направлении против хода часовой стрелки и в котором работа расширения меньше работы сжатия.

*Объемная доля* – отношение парциального объема каждого из газов смеси к общему объему смеси.

*Окружающая среда* характеризуется тем, что ее параметры не зависят от параметров рассматриваемой системы, и все ее компоненты находятся в полном равновесии.

*Пар влажный насыщенный* – двухфазная смесь пара со взвешенными в нем мельчайшими капельками жидкости.

*Пар насыщенный* – пар, находящийся в термодинамическом равновесии с жидкостью.

*Пар перегретый* – пар, который имеет температуру выше температуры насыщения при данном давлении.

*Пар сухой насыщенный* – насыщенный пар, в котором отсутствуют взвешенные частицы жидкой фазы.

*Параметры состояния* – физические величины, которые определяются только

состоянием системы (рабочего тела) и не зависят от пути термодинамического процесса, в результате которого система перешла из начального состояния в конечное.

*Парообразование* – процесс перехода жидкости в парообразное состояние.

*Пароперегреватель* – устройство, предназначенное для увеличения температуры пара выше температуры насыщения, соответствующей давлению в котле, за счет теплоты топочных газов.

*Парциальное давление* – давление, которое имел бы каждый компонент, составляющий смесь, если бы он один занимал весь объем при температуре смеси.

*Парциальный объем* – объем, который занимал бы любой из компонентов, составляющих смесь, если бы при данной температуре его давление равнялось давлению газовой смеси.

*Плотность теплового потока* – тепловой поток, отнесенный к единице площади изотермической поверхности.

*Поверхностная плотность потока излучения* – плотность потока проходящего через единицу поверхности по всевозможным направлениям в пределах полусферического телесного угла.

*Политропный процесс* – термодинамический процесс изменения состояния рабочего тела протекающий при постоянном значении теплоемкости.

*Поток излучения* – количество энергии излучения переносимой в единицу времени через произвольную поверхность.

*Приведенная теплота* – отношение подводимой или отводимой теплоты к соответствующей термодинамической температуре.

*Прямой цикл* – круговой процесс, в котором работа расширения больше работы сжатия и который протекает по ходу часовой стрелки.

*Рабочее тело* – вещество (газ, пар), которое обеспечивает взаимопревращение теплоты и работы за счет изменения своего состояния при нагревании (охлаждении) или в процессе сжатия (расширения).

*Равновесный термодинамический процесс* – протекает при бесконечно медленном изменении внешних условий, вызывающих бесконечно малое изменение параметров, обеспечивающих равновесие термодинамической системы.

*Степень сухости* – массовая доля сухого насыщенного пара во ложном паре.

*Температура* – физическая величина, характеризующая меру интенсивности теплового движения.

*Температура насыщения* – температура, при которой происходит кипение жидкости при данном давлении.

*Температура точки росы* – температура, до которой необходимо охладить влажный ненасыщенный воздух, чтобы превратить его в насыщенный.

*Температурное поле* – совокупность значений температуры во всех точках тела или системы тел в данный момент времени.

*Температурный напор* – разность температур между горячим и холодным телами.

*Тепловой баланс* котельного агрегата – распределение теплоты получаемой при сгорании топлива, на полезную теплоту и тепловые потери.

*Тепловой насос* – холодильная машина, осуществляющая отбор теплоты из окружающей среды и передачу ее телам с более высокой температурой.

*Тепловой поток* – количество теплоты, проходящее в единицу времени через произвольную изотермическую поверхность.

*Теплогенератор* – служит для воздушного отопления и вентиляции сельскохозяйственных построек и других сооружений при отсутствии централизованного теплоснабжения.

*Теплоемкость истинная* – отношение бесконечно малого количества теплоты сообщаемого 1 кг газа к соответствующему бесконечно малому приращению температуры.

*Теплоемкость массовая (удельная) (с)* представляет собой теплоемкость 1 кг газа.

*Теплоемкость мольная (μс)* – теплоемкость 1 кмоль газа.

*Теплоемкость объемная (с')* – теплоемкость 1 м<sup>3</sup> газа.

*Теплоемкость средняя* – количество теплоты, которое в среднем расходуется в процессе нагревания 1 кг газа на 1 К в интервале температур от T<sub>1</sub> до T<sub>2</sub>.

*Теплоемкость* – количество теплоты, которое необходимо сообщить единице количества вещества для изменения его температуры на один градус.

*Теплообмен* – необратимый самопроизвольный процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным распределением температуры.

*Теплообмен излучением* – теплообмен, обусловленный превращением внутренней энергии одного вещества в энергию излучения, переносом излучения в пространстве и его поглощением другим веществом.

*Теплообмен конвективный* – обусловлен совместным действием конвекции и теплопроводности.

*Теплообменник* – устройство, предназначенное для нагревания или охлаждения теплоносителя.

*Теплообменник рекуперативный* – передает теплоту от горячего теплоносителя к холодному через разделяющую их стенку.

*Теплообменник регенеративный* – передает теплоту от горячего теплоносителя к холодному с помощью промежуточного аккумулятора теплоты, который поочередно омыается, горячим и холодным теплоносителями.

*Теплообменник смесительный* – передает теплоту от горячего теплоносителя холодному в процессе их смешивания.

*Теплопередача* – процесс теплообмена между двумя средами через разделяю-

щую их стенку.

*Теплопроводность* – перенос теплоты внутри тела за счет непосредственного соприкосновения его структурных частиц, обусловленный наличием градиента температуры.

*Теплоноситель* – движущаяся среда, используемая для переноса теплоты.

*Теплоотдача* – конвективный теплообмен между движущейся средой и твердой поверхностью.

*Термический коэффициент полезного действия* – отношение работы, произведенной тепловым двигателем за цикл, к количеству теплоты подведенной за этот цикл от горячего источника.

*Термодинамический процесс* – непрерывно протекающее изменение состояния системы, происходящее в результате её теплового или механического взаимодействия с окружающей средой.

*Термодинамическая система* – совокупность материальных тел, находящихся в тепловом и механическом взаимодействии между собой и с окружающими систему внешними телами, которые составляют окружающую среду.

*Топочное устройство (топка)* – элемент конструкции котельного агрегата, в котором сжигается топливо.

*Тройная точка* – параметры вещества при которых оно существует одновременно в трех фазах. У воды ( $p_0=610,8$  Па,  $t_0=0,01$   $^{\circ}\text{C}$ ).

*Удельный объем* – объем единицы массы рабочего тела.

*Уравнение состояния* – взаимосвязь между абсолютным давлением, термодинамической температурой и удельным объемом.

*Холодильная установка* – устройство, предназначенное для охлаждения тел до температуры ниже окружающей среды и непрерывного поддерживания ее на заданном уровне.

*Холодильный агент* – рабочее тело, использующееся в работе холодильных установок.

*Холодильный коэффициент* – отношение теплоты, подводимой холодильному агенту от охлаждаемого тела к работе цикла.

*Холодные источники теплоты* – тела термодинамической системы, которым рабочие тела отдают теплоту.

*Экономайзер* – устройство, служащее для подогрева или частичного парообразования воды, поступающей в котел, за счет утилизации теплоты топочных газов.

*Эксергия (работоспособность)* – максимально возможное количество работы, которое может совершить термодинамическая система, находящаяся в заданном начальном состоянии, при условии, что все процессы, совершаемые системой, обратимы и осуществляются до конечного, равновесного с окружающей средой состояния.

*Экстенсивные (аддитивные) параметры* – зависят от количества вещества (объем, внутренняя энергия, энタルпия, энтропия).

*Энергия* – это форма движения материи.

*Энタルпия (H)* –представляет собой сумму внутренней энергии  $U$  и произведения абсолютного давления ( $p$ ) на ее объем ( $V$ ).

*Энтропия (S)* – полный дифференциал ( $\delta Q/T$ ) некоторой функции состояния.

Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Теплотехника»  
одобренной методической комиссией инженерного  
факультета (протокол №8 от 05.04.2021 г.)  
и утвержденной деканом 05.04.2021 г.



\_\_\_\_\_ А.В. Поликанов

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.14 Теплотехника

Специальность

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация программы  
**Автомобильная техника в транспортных технологиях**

Квалификация  
**«СПЕЦИАЛИСТ»**

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2021

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Теплотехника» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
<b>УК-1:</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-Зук-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>У9 (ИД-Зук-1)</b> – уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов
<b>ОПК-1:</b> способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	<b>ИД-1опк-1</b> – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>З10 (ИД-1опк-1)</b> – знать: основы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов; свойства рабочих тел; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнергетических установок и теплоиспользующего оборудования; системы теплоснабжения; основы энергосбережения <b>У10 (ИД-1 опк-1)</b> – уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии <b>В10 (ИД-1 опк-1)</b> – владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования, контроля качества тепло-технологических процессов и участвующих в них сред

## 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Теплотехника»

№ п п	Контроли- руемые раз- делы (темы) дисциплины	Код и наименова- ние контролируе- мой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетен- ции	Планируемые резуль- таты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	Техническая термодинамика	<b>УК-1:</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-05 /УК-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>У6 (ИД-05 /УК-1)</b> – уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
		<b>ОПК-1:</b> способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИД-01/ОПК-1</b> – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>38(ИД-01 /ОПК-1)</b> – знать: основы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов; свойства рабочих тел; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнергетических установок и теплоиспользующего оборудования; системы теплоснабжения; основы энергосбережения	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
				<b>У6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u>

				тестирование, контрольная работа, зачет
			<b>В6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования, контроля качества тепло-технологических процессов и участвующих в них сред	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
2	Основы теории теплообмена	<b>УК-1:</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-05 /УК-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>У6 (ИД-05 /УК-1)</b> – уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов
		<b>ОПК-1:</b> способен применять естественнонаучные и общиеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИД-01/ОПК-1</b> – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>38(ИД-01 /ОПК-1)</b> – знать: основы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов; свойства рабочих тел; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнергетических установок и теплоиспользующего оборудования; системы тепло-снабжения; основы

				энергосбережения	
				<b>У6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
				<b>В6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования, контроля качества тепло-технологических процессов и участвующих в них сред	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
3	Теплоэнергетические установки	<b>УК-1:</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-05 /УК-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>У6 (ИД-05 /УК-1)</b> – уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных процессов и аппаратов	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
		<b>ОПК-1:</b> способен применять естественнонаучные и общиеинженерные знания, методы математического	<b>ИД-01/ОПК-1</b> – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для	<b>38(ИД-01 /ОПК-1)</b> – знать: основы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена, термодинамических	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа,

		анализа и моделирования в профессиональной деятельности	решения типовых задач профессиональной деятельности	процессов и циклов; свойства рабочих тел; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнергетических установок и теплоиспользующего оборудования; системы теплоснабжения; основы энергосбережения	зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
				<b>У6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; расчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
				<b>В6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования, контроля качества теплоэнергетических процессов и участвующих в них сред	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
4	Применение теплоты в автомобильном хозяйстве	<b>УК-1:</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>ИД-05 /УК-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>У6 (ИД-05 /УК-1)</b> – уметь: применять возможные варианты решения задач по расчёту параметров состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, теплообменных про-	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u>

			цессов и аппаратов	тестирование, контрольная работа, зачет
	<b>ОПК-1:</b> способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИД-01/ОПК-1-</b> демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<b>38(ИД-01 /ОПК-1)</b> – знать: основы преобразования энергии; законы термодинамики и теплообмена, термодинамических процессов и циклов; свойства рабочих тел; основы горения; способы теплообмена; принципы работы и устройство теплоэнергетических установок и теплоиспользующего оборудования; системы теплоснабжения; основы энергосбережения	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
			<b>У6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – уметь: определять меры по тепловой защите и организации систем охлаждения; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет
			<b>В6(ИД-01 /ОПК-1)</b> – владеть: методикой выбора рабочих тел, теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования, теплоизоляционных материалов; методами интенсификации процессов теплообмена, тепловой защиты зданий, сооружений и оборудования, контроля качества теплотехнологических процессов и участвующих в них сред	<u>Очная форма обучения:</u> тестирование, расчетно-графическая работа, зачет  <u>Заочная форма обучения:</u> тестирование, контрольная работа, зачет

### 3. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Теплотехника»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий							
	Собеседование	Тестирование	Расчетно-графическая работа	Контрольная работа	Доклад	Разработка проекта	Зачёт	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы к собеседованию	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Комплект заданий для выполнения контрольной работы	Темы докладов	Задания для проектов	Вопросы к зачёту	Вопросы к экзамену
ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	+	+	+	+	-	-	+	-
ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	-	-	+	-

#### 4. Показатели и критерии оценивания компетенции

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций УК-1 и ОПК-1

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ИД-05 /УК-1</b> – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок при рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков
Наличие умений	При рассмотрении возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения поиска возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения поиска возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков с негрубыми ошибками, все задания выполнены в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения поиска возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков с отдельными несущественными недочетами, все задания выполнены в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющиеся знаний, умений, навыков недостаточно для рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющиеся знаний, умений, навыков в целом достаточно для рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющиеся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющиеся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для рассматривания возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков
<b>ИД-01/ОПК-1</b> – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

Наличие навыков (владение опытом)	При демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Продемонстрированы базовые навыки при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для демонстрации знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

## 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА»

### 5.1 Вопросы для промежуточного контроля знаний (Зачет)

#### 5.1.1 Вопросы для промежуточного контроля знаний (Зачет) по оценке освоения индикатора, достижения компетенций

ИД-05 /УК-1– рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

1. Найти массу  $5 \text{ м}^3$  водорода и  $5 \text{ м}^3$  кислорода при давлении  $0,6 \text{ МПа}$  и температуре  $100^{\circ}\text{C}$ .

2. В баллоне емкостью  $0,1 \text{ м}^3$  находится кислород при давлении  $5 \text{ МПа}$  и температуре  $25^{\circ}\text{C}$ . После того как из него была выпущена часть газа, давление понизилось до  $3 \text{ МПа}$ , а температура кислорода – до  $15^{\circ}\text{C}$ . Определить массу выпущенного кислорода.

3. Определить объем кислорода в нормальных условиях, если он содержится в баллоне емкостью  $100 \text{ л}$  под давлением  $1 \text{ МПа}$ .

4. Определить газовую постоянную, плотность при нормальных условиях и объемный состав смеси, если ее массовый состав следующий:  $\text{H}_2=84\%$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4=6\%$ ;  $\text{CO}=10\%$ .

5. В резервуаре емкостью  $5 \text{ м}^3$  находится смесь газов при  $p = 0,4 \text{ МПа}$  и  $t=20^{\circ}\text{C}$ . Объемный состав газа следующий:  $r_{\text{H}}=0,3$ ;  $r_{\text{CH}_4}=0,3$ ;  $r_{\text{CO}}=0,4$ . После израсходования некоторого количества газа его давление понизилось до  $0,2 \text{ МПа}$ , а температура – до  $10^{\circ}\text{C}$ . Определить массу израсходованной газовой смеси.

6. Определить массовый состав газовой смеси, состоящей из углекислого газа и азота, если известно, что парциальное давление углекислого газа  $120 \text{ кПа}$ , а давление смеси –  $300 \text{ кПа}$ .

7. Смесь газов состоит из водорода и окиси углерода. Массовая доля водорода  $0,67$ . Найти газовую постоянную смеси и ее удельный объем при нормальных условиях.

8. В  $1 \text{ м}^3$  сухого воздуха содержится примерно  $0,21 \text{ м}^3$  кислорода и  $0,79 \text{ м}^3$  азота. Определить массовый состав воздуха, его газовую постоянную и парциальные давления кислорода и азота.

9. Определить средние массовую и объемную теплоемкости кислорода при постоянном объеме в пределах  $50 \dots 1000^{\circ}\text{C}$ , считая зависимость теплоемкости от температуры линейной.

10. Определить среднюю объемную теплоемкость двуокиси углерода при постоянном объеме в пределах  $150 \dots 1200^{\circ}\text{C}$ , считая зависимость теплоемкости от температуры нелинейной.

11. Определить среднюю массовую теплоемкость азота при постоянном давлении в пределах  $150 \dots 1000^{\circ}\text{C}$ , считая зависимость теплоемкости от температуры нелинейной.

12. В закрытом сосуде емкостью  $V=0,6 \text{ м}^3$  содержится воздух при давлении  $0,5$

МПа и температуре 20  $^{\circ}\text{C}$ . В результате охлаждения сосуда воздух, содержащийся в нем, теряет 105 кДж. Принимая теплоемкость воздуха постоянной, определить, какое давление и какая температура устанавливаются после этого в сосуде.

13. Воздух объёмом 2 м<sup>3</sup> с начальной температурой 15  $^{\circ}\text{C}$  расширяется при постоянном давлении до 3 м<sup>3</sup> вследствие сообщения газу 837 кДж теплоты. Определить конечную температуру, давление газа в процессе и работу расширения.

14. При изотермическом сжатии 2,1 м<sup>3</sup> азота, взятого при давлении 0,1 МПа, от газа отводится 335 кДж теплоты. Найти конечный объем, конечное давление и затраченную работу.

15. Воздух массой 1 кг при температуре 30  $^{\circ}\text{C}$  и начальном давлении 0,1 МПа сжимается изотермически до конечного давления 1 МПа. Определить конечный объем, затрачиваемую работу и количество теплоты, отводимой от газа.

16. В цилиндре содержится 80 л воздуха при давлении 0,4 МПа и температуре 15  $^{\circ}\text{C}$ . Диаметр цилиндра 0,5 м. Принимая теплоемкость воздуха постоянной, определить, до какой величины увеличится сила, действующая на днище цилиндра, если к воздуху подводится 83,7 кДж теплоты.

17. Водяной пар массой 1 кг при  $p=1$  МПа и  $t=240$   $^{\circ}\text{C}$  нагревается при постоянном давлении до 320  $^{\circ}\text{C}$ . Определить затраченное количество теплоты, работу расширения и изменение внутренней энергии пара.

18. Пар массой 1 кг расширяется адиабатно от начальных параметров:  $p_1=9$  МПа и  $t_1=500$   $^{\circ}\text{C}$  до  $p_2=0,004$  МПа. Найти значения  $h_1, v_1; h_2, v_2, x_2$  и работу расширения.

19. Пользуясь  $h,s$ -диаграммой водяного пара, определить энталпию пара: а) сухого насыщенного при давлении 1 МПа; б) влажного насыщенного пара при давлении 1 МПа и степени сухости 0,95; в) перегретого пара при давлении 1 МПа и температуре 300  $^{\circ}\text{C}$ .

20. Задано состояние пара:  $p = 2$  МПа;  $t=340$   $^{\circ}\text{C}$ . Определить, пользуясь  $h,s$ -диаграммой, значение  $h, s, t_n$  и перегрев пара.

21. Определить, пользуясь  $h,s$ -диаграммой водяного пара, значения энталпии, энтропии и удельного объема для водяного пара при давлении 0,8 МПа и степени сухости 0,96.

22. Задано состояние пара: удельный объем – 0,3 м<sup>3</sup>/кг, степень сухости – 0,9. Определить энталпию, энтропию, давление и температуру насыщения.

23. Водяной пар имеет параметры: давление – 3 МПа, температура – 400  $^{\circ}\text{C}$ . Определить значения удельного объема, энталпии, энтропии, плотности и внутренней энергии пара.

24. Определить энталпию, энтропию и внутреннюю энергию сухого насыщенного пара при давлении 1,5 МПа.

25. Пар массой 20 кг расширяется адиабатно от начальных параметров  $p_1=3$  МПа и  $t_1=400$   $^{\circ}\text{C}$  до  $p_2=0,02$  МПа. Определить начальную и конечную энталпию и степень сухости пара.

**5.1.2 Вопросы для промежуточного контроля знаний (Зачет)**  
**по оценке освоения индикатора, достижения компетенций**  
**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических**  
**и естественных наук, необходимых для решения типовых задач**  
**профессиональной деятельности**

1. Предмет технической термодинамики. Параметры состояния рабочего тела (Р, V, T). Термодинамическая система. Термодинамический процесс. Основное уравнение состояния идеальных газов (уравнение Менделеева-Клапейрона).
2. Смеси идеальных газов. Соотношение компонентов смеси. Парциальное давление компонентов смеси. Закон Дальтона. Кажущаяся молекулярная масса и газовая постоянная смеси.
3. Теплоемкость газов. Изохорная и изобарная теплоемкости, формула Майера. Коэффициент Пуассона. Удельная (массовая), мольная, объемная, истинная и средняя теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры.
4. Первый закон термодинамики для закрытых термодинамических систем. Внешняя работа и внутренняя энергия. Энталпия. Первый закон термодинамики для открытых термодинамических систем.
5. Характеристика адиабатного процесса: уравнение, диаграммы в p-v и T-s координатах, энергетическая схема. Характеристика изобарного процесса: уравнение, диаграммы в p-v и T-s координатах, энергетическая схема.
6. Характеристика изохорного процесса: уравнение, диаграммы в p-v и T-s координатах, энергетическая схема. Характеристика изотермического процесса: уравнение, диаграммы в p-v и T-s координатах, энергетическая схема.
7. Круговые процессы, их назначение и характеристики. Цикл Карно, термический и холодильный КПД цикла. Энтропия, её физический смысл и математическое выражение. T,s-диаграмма. Процессы в T,s координатах. Второй закон термодинамики, сущность и формулировки закона. Доказательство 2-го закона термодинамики на основе цикла Карно.
8. Циклы двигателей внутреннего сгорания (циклы Отто, Дизеля и Тринклера): основные параметры, диаграммы в p-v и T-s координатах.
9. Принципиальная схема и цикл парокомпрессорной холодильной машины.
10. Уравнение состояния реальных газов (Уравнение Ван-дер-Ваальса). Водяной пар, основные понятия и определения. Этапы процесса парообразования. h,s-диаграмма водяного пара. Процессы в h-s-координатах.
11. Скорость и секундный расход при истечении через суживающееся сопло. Критическая скорость и критическое отношение давлений.
12. Скорость и секундный расход при истечении через комбинированное сопло (сопло Лаваля).
13. Дросселирование газов и паров. Использование "h-s" диаграммы водяного пара для расчета процессов истечения.
14. Основные понятия и определения теории теплообмена. Основной закон теплопроводности (закон Фурье). Коэффициент теплопроводности.
15. Основные понятия и определения теории теплообмена. Конвективный теп-

лообмен. Основной закон теплоотдачи (закон Ньютона-Рихмана). Определение коэффициента теплоотдачи балансовым методом.

16. Основные понятия и определения теории теплообмена. Основы теории подобия. Критерии подобия и их физический смысл. Критериальные уравнения. Методика определения коэффициента теплоотдачи критериальным методом.

17. Основные понятия и определения теории теплообмена. Лучистый теплообмен. Основные законы лучистого теплообмена (законы Планка, Вина, Стефана-Больцмана). Приведенная степень черноты системы тел.

18. Основные понятия и определения теории теплообмена. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую стенку.

19. Основные понятия и определения теории теплообмена. Сложный теплообмен. Расчет среднелогарифмического температурного напора при различных схемах движения теплоносителей.

20. Типы теплообменных аппаратов. Схема и принцип работы теплообменника типа «труба в трубе». Схема и принцип работы кожухотрубного теплообменника. Методика расчета теплообменных аппаратов.

21. Типы теплообменных аппаратов. Схема и принцип работы змеевикового теплообменника. Схема и принцип работы пластинчатого теплообменника. Методика расчета теплообменных аппаратов.

22. Типы теплообменных аппаратов. Схема и принцип работы спирального теплообменника. Схема и принцип работы теплообменника типа «рубашка». Методика расчета теплообменных аппаратов.

23. Типы теплообменных аппаратов. Схема и принцип работы теплообменника типа «радиатор». Схема и принцип работы регенеративного роторного теплообменника. Методика расчета теплообменных аппаратов.

24. Топливо, его виды и характеристики. Основы теории горения топлива.

25. Котельные установки, их типы и назначение. Технологическая схема котельной установки.

26. Котельные агрегаты, их виды и общее устройство. Схемы твёрдотопливных топок. Схемы горелок для пылевидного топлива.

27. Котельные агрегаты, их виды и общее устройство. Схемы горелок для жидкого топлива. Схемы газовых горелок.

28. Котельные агрегаты, их виды и общее устройство. Тепловой баланс и определение расхода топлива котельного агрегата.

29. Котельные агрегаты, их виды и общее устройство. Основные и вспомогательные поверхности нагрева котельного агрегата. Водоподготовка и качество пара паровых котлов. Вспомогательные устройства котельного агрегата.

30. Классификация нагревательных устройств систем отопления и ГВС. Схемы котлов, применяемых в системах отопления производственных помещений.

31. Классификация нагревательных устройств систем отопления и ГВС. Схемы теплогенераторов и калориферов, применяемых в системах отопления производственных помещений.

32. Классификация нагревательных устройств систем отопления и ГВС. Схемы инфракрасных нагревателей и конвекторов, применяемых в системах отопления производственных помещений.

33. Параметры микроклимата производственных помещений. Отопление производственных помещений. Кондиционирование производственных помещений.

34. Параметры микроклимата производственных помещений. Вентиляция производственных помещений. Горячее водоснабжение производственных помещений.

35. Системы теплоснабжения. Подбор котлов. График тепловой нагрузки. Тепловые сети. Расчет тепловых сетей.

36. Влажный воздух. Основные определения и характеристики влажного воздуха. "Н-d" диаграмма и основные процессы влажного воздуха.

37. Виды сушки продуктов сельскохозяйственного производства. Кинетика процесса сушки.

38. Классификация сушилок. Схема и принцип работы контактной вальцовой сушилки. Схема и принцип работы конвективной распылительной сушилки. Расчетная схема и последовательность теплового расчета конвективной сушилки.

39. Классификация сушилок. Схема и принцип работы инфракрасной сушилки. Схема и принцип работы конвективной барабанной сушилки. Расчетная схема и последовательность теплового расчета конвективной сушилки.

40. Классификация сушилок. Схема и принцип работы конвективной конвейерной сушилки. Схема и принцип работы конвективной шахтной сушилки. Расчетная схема и последовательность теплового расчета конвективной сушилки.

41. Классификация сушилок. Схема и принцип работы конвективной камерной сушилки. Схема и принцип работы конвективной сушилки с кипящим слоем. Расчетная схема и последовательность теплового расчета конвективной сушилки.

42. Классификация сушилок. Схема и принцип работы СВЧ-сушилки. Схема и принцип работы сублимационной сушилки. Расчетная схема и последовательность теплового расчета конвективной сушилки.

43. Возобновляемые источники энергии, их виды. Энергия биомассы. Виды жидкого биотоплива и область их применения. Малая гидроэнергетика.

44. Возобновляемые источники энергии, их виды. Энергия биомассы. Биогаз, способ его получения и область применения.

45. Возобновляемые источники энергии, их виды. Энергия биомассы. Генераторный газ, способ его получения и область применения.

46. Возобновляемые источники энергии, их виды. Солнечная энергия, способы ее применения.

47. Возобновляемые источники энергии, их виды. Ветровая и геотермальная энергии, способы их применения.

48. Возобновляемые источники энергии, их виды. Энергия морей и океанов, способы ее применения. Водородная энергетика, перспективные способы получения водорода.

49. Энергосбережение, его основные области. Энергосбережение на тепловых электростанциях. Энергосбережение применением мини-ТЭЦ. Энергетическое обследование и учет тепловой энергии.

50. Энергосбережение, его основные области. Энергосбережение в тепловых сетях. Энергосбережение с усилением теплозащиты сооружений. Энергоаудит и учет тепловой энергии.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра *«Технический сервис машин»*

5.2 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций:

**ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности**

(ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

по дисциплине **«Теплотехника»**  
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины «Теплотехника» предполагает выполнение двух задач расчетно-графической работы (РГР).

Задача № 1 «Расчет цикла ДВС со смешанным подводом теплоты», трудоемкость – 6 часов. Задача № 2 «Расчет теплообменника типа «труба в трубе»», трудоемкость – 4 часа. Вариант обучающегося – номер в списке группы.

### 5.2.1 Исходные данные к задаче № 1

Рабочее тело поршневого ДВС со смешанным подводом теплоты имеет свойства воздуха. Известны начальные параметры рабочего тела и характеристики цикла (таблица 5.2.1).

Определить параметры рабочего тела в характерных точках цикла.

Изобразить цикл в  $p, v$ - координатах.

Таблица 5.2.1 – Исходные данные к задаче № 1

Номер студента в списке группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Степень сжатия, $\varepsilon$	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Номер студента в списке группы	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Степень сжатия, $\varepsilon$	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5	19,5	20,5

Номер студента в списке группы	27	28	29	30
Степень сжатия, $\varepsilon$	21,5	22,5	23,5	24,5

## 5.2.2 Исходные данные к задаче № 2

Определить площадь поверхности теплообмена рекуперативного пароводяного теплообменника типа «труба в трубе» для нагрева воды, работающего по схемам «прямоток» и «противоток». Исходные данные приведены в таблице 5.2.2.

*Таблица 5.2.2 – Исходные данные к задаче № 2*

Номер студента в списке группы	1	2	3	4	5	6	7	8
Материал внутренней трубы	ла-тунь	медь	алю-миний	ла-тунь	медь	алю-миний	ла-тунь	медь
Подача воды, кг/ч	100	200	300	400	500	600	700	800
Температура воды на выходе, °C	100	95	90	85	80	75	70	65
Температура пара на входе, °C	165	160	155	150	145	140	135	130

Номер студента в списке группы	9	10	11	12	13	14	15	16
Материал внутренней трубы	ла-тунь	медь	алю-миний	ла-тунь	медь	алю-миний	ла-тунь	медь
Подача воды, кг/ч	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
Температура воды на выходе, °C	60	55	50	45	40	35	30	100
Температура пара на входе, °C	125	120	115	110	105	105	105	165

### 5.2.3 Образец оформления титульного листа расчетно-графической работы

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Инженерный факультет  
Кафедра «Технический сервис машин»

## РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине  
Теплотехника

Вариант \_\_\_\_\_

Выполнил: студент 3 курса инженерного факультета  
очного отделения

\_\_\_\_\_

ФИО

Проверил: \_\_\_\_\_

ФИО

ПЕНЗА – 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технический сервис машин»  
*наименование кафедры*

5.3 КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций:

**ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**  
**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности**

(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

по дисциплине «Теплотехника»  
*наименование дисциплины*

### 5.3.1 Задание для выполнения контрольной работы

Контрольная работа состоит из пяти задач. Исходные данные содержатся в задании и выбираются из методических указаний. Задание выдается каждому студенту индивидуально. Работа, выполненная не в соответствии с заданием, не рецензируется.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

- а) в работе должны быть переписаны условия задачи соответственно решаемому варианту;
- б) выполнение каждой работы должно сопровождаться краткими объяснениями, необходимыми обоснованиями, подробными вычислениями;
- в) при вычислении каждой величины нужно указать, какая величина определяется;
- г) решение задачи надо произвести сначала в общем виде (формулы в буквенных выражениях) и после необходимых преобразований подставлять соответствующие числовые значения;
- д) необходимо указать размерность как всех заданных в условиях задачи величин, так и полученных результатов;
- е) графический материал желательно выполнять на миллиметровой бумаге;
- ж) в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать ее и указать дату окончания работы.

Пример оформления титульного листа контрольной работы приведен ниже.

#### ЗАДАЧА №1

Газовые баллоны для автомобилей, оснащенных газобаллонной аппаратурой, заполняются до давления 20 МПа при температуре 15<sup>0</sup>С. Газ состоит из следующих компонентов, заданных объемными долями: метана ( $r_{CH_4}$ ), этана ( $r_{C_2H_6}$ ), пропана ( $r_{C_3H_8}$ ), бутана ( $r_{C_4H_{10}}$ ), пентана ( $r_{C_5H_{12}}$ ) и углекислого газа ( $r_{CO_2}$ ).

Определить парциальные давления и массовые доли компонентов газовой смеси, первоначальную массу газа при постоянном давлении в баллоне диаметром D, мм и высотой H, мм, а также плотность смеси после израсходования половины первоначальной массы газа.

Контрольный вопрос. Дайте определение закона Дальтона и запишите его математическое выражение. Поясните, что такое парциальное давление и парциальных объем газа.

#### ЗАДАЧА №2

Рабочее тело поршневого двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты обладает свойствами воздуха. Известны начальные параметры воздуха – давление  $p_1$ , МПа и температура  $t_1$ , <sup>0</sup>С и следующие характеристики цикла – степень сжатия  $\epsilon$ , степень повышения давления  $\lambda$  и степень предварительного расширения  $\rho$ .

Определить параметры в характерных точках цикла, количества подведен-

ной и отведенной теплоты, полезную работу, термический КПД цикла и изменение энтропии. Рабочее тело – воздух массой 1 кг. Теплоемкость считать постоянной.

Изобразите заданный цикл в  $p, v$ - и  $T, s$ -координатах.

Контрольный вопрос. Дайте формулировки первого и второго законов термодинамики и запишите их математические выражения.

### ЗАДАЧА №3

Определить количество киломолей, молярную массу, газовую постоянную, псевдокритические температуру и давление рабочего тела, состоящего из стехиометрической смеси 1 кг топлива с воздухом и  $\gamma$ , % отработавших газов. Стехиометрический коэффициент  $L_0$ , кмоль/кг. Сравнить молярную массу и газовую постоянную рабочей смеси с аналогичными значениями для воздуха.

Контрольный вопрос. Дайте краткую характеристику моторным топливам и поясните, что называется низшей и высшей теплотой сгорания топлива.

### ЗАДАЧА №4

Определить термический к.п.д. паросиловой установки, работающей при начальных параметрах  $p_1$ , Мпа,  $t_1$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ,  $p_2$ , кПа. Затем в паросиловую установку ввели вторичный перегрев пара при  $p'$ , МПа до начальной температуры  $t'=t_1$ . После введения вторичного перегрева пара определить термический к.п.д. и определить его увеличение по сравнению с первоначальной работой паросиловой установки.

Приведите графическое решение задачи в  $h, s$ -диаграмме.

Контрольный вопрос. Изобразите схемы паросиловых установок и укажите на них отличительные особенности.

### ЗАДАЧА №5

Определить плотность теплового потока, проходящего через плоскую стальную стенку площадью  $F$ ,  $\text{м}^2$  и толщиной  $\delta_1, \text{мм}$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_1$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , и коэффициенты теплопередачи для двух случаев. В первом случае: температура газов  $t_1, ^{\circ}\text{C}$ ; температура кипящей воды  $t_2, ^{\circ}\text{C}$ ; коэффициент теплоотдачи от газов к стенке  $\alpha_1$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$  и от стенки к кипящей воде  $\alpha_2$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ . Во втором случае в процессе эксплуатации поверхность нагрева со стороны газов покрылась слоем сажи толщиной  $\delta_2, \text{мм}$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda_2$ ,  $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ . Температура газов и воды остается без изменения.

Вычислить температуры поверхностей между слоями, а также определить, во сколько раз уменьшится коэффициент теплопередачи с появлением слоя сажи.

Контрольный вопрос. Дайте определение теплопередачи и опишите процесс передачи теплоты через ребристую стенку.

### 5.3.2 Индивидуальное задание на контрольную работу

#### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

для контрольной работы по дисциплине «Теплотехника»

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы  
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Студенту \_\_\_\_\_ Шифр \_\_\_\_\_

#### Задача 1

$r_{CH_4}$ , %	$r_{C_2H_4}$ , %	$r_{C_3H_8}$ , %	$r_{C_4H_{10}}$ , %	$r_{C_5H_{12}}$ , %	$r_{CO_2}$ , %	D, мм	H, мм

#### Задача 2

$p_1$ , МПа	$t_1$ , 0C	$\varepsilon$	$\lambda$	$\rho$

#### Задача 3

Вид топлива	$L_0$ , кмоль/кг	$\gamma$ , %

#### Задача 4

$p_1$ , МПа	$t_1$ , 0C	$p_2$ , кПа	$p$ , МПа

#### Задача 5

$F$ , $m^2$	$\delta_1$ , $mm$	$\lambda_1$ , $Bt/(m \cdot K)$	$t_1$ , $^0C$	$t_2$ , $^0C$	$\alpha_1$ , $Bt/(m^2 \cdot K)$	$\alpha_2$ , $Bt/(m^2 \cdot K)$	$\delta_2$ , $mm$	$\lambda_2$ , $Bt/(m \cdot K)$

Задание выдал преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись и ее расшифровка)

«       » 202   г.

### 5.3.3 Образец оформления титульного листа контрольной работы

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Инженерный факультет  
Кафедра «Технический сервис машин»

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине  
**Теплотехника**

ШИФР \_\_\_\_\_

Выполнил: студент 3 курса инженерного факультета  
заочной формы обучения

\_\_\_\_\_

ФИО

Проверил: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ФИО

ПЕНЗА – 2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учрежде-  
ние высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технический сервис машин»  
наименование кафедры

#### **5.4 КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций:

**ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оце-  
нивая их достоинства и недостатки**  
**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математиче-  
ских и естественных наук, необходимых для решения типовых задач про-  
фессиональной деятельности**

(ОЧНАЯ И ЗАОЧНАЯ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)

по дисциплине «Теплотехника»  
наименование дисциплины

5.4.1 Тестовые задания по оценке освоения индикатора,  
достижения компетенций

**ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

Вопрос № 1

Уравнение Менделеева-Клайперона для  $m$  кг идеального газа

1.  $p=RT$
2.  $p=RV$
3.  $pV=mRT^*$
4.  $v=V/m$

Вопрос № 2

Уравнение Менделеева-Клайперона для 1 кг идеального газа

1.  $pV=mRT$
2.  $R=p/T$
3.  $pv=RT^*$
4.  $T=t+273$

Вопрос № 3

Уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа

1.  $(p+a/v^2)(v-b)=RT^*$
2.  $a+bp=R$
3.  $(a+b)/v=RT$
4.  $(v+b)/a=RT$

Вопрос № 4

Чему равна универсальная газовая постоянная?

1. 314 кДж/(кг·К)
2. 14 кДж/(кг·К)
3. 8314 Дж/(кмоль·К)\*
4. 5314 Дж/(моль·К)

Вопрос № 5

Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

1. 101,3 Па
2. 101,3 кПа\*
3. 101,3 МПа
4. 101,3 кг/см<sup>2</sup>

Вопрос № 6

Каким прибором измеряется избыточное давление?

1. гигрометром
2. психрометром
3. манометром\*

4. барометром

Вопрос № 7

Чему равна температура кипения воды, выраженная в Кельвинах?

1. 273 К
2. 373 К\*
3. 100 К
4. 0 К

Вопрос № 8

Какая из единиц измерения не является единицей измерения давления?

1. бар
2. Па
3. Дж\*
4. мм рт. ст.

Вопрос № 9

Основными параметрами термодинамической системы являются:

1.  $p$ ,  $v$ ,  $u$
2.  $u$ ,  $s$ ,  $T$
3.  $h$ ,  $k$ ,  $R$
4.  $p$ ,  $v$ ,  $T^*$

Вопрос № 10

Математическое выражение закона Дальтона:

1.  $p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n^*$
2.  $p = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_n$
3.  $p = p_1 - (p_2 + p_3 + \dots + p_n)$
4.  $p = p_1 / (p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_n)$

Вопрос № 11

Чему равняется сумма массовых долей газов, входящих в смесь:

1. 0
2. 1\*
3. 10
4. 1,5

Вопрос № 12

В каких единицах измеряется удельная теплоемкость?

1. Дж/К
2. Дж/(кмоль·К)
3. Дж/(м<sup>3</sup>·К)
4. Дж/(кг·К)\*

### Вопрос № 13

В каких единицах измеряется объемная теплоемкость?

1. Дж/К
2. Дж/(кмоль·К)
3. Дж/(м<sup>3</sup>·К)\*
4. Дж/(кг·К)

### Вопрос № 14

В каких единицах измеряется мольная теплоемкость?

1. Дж/К
2. Дж/(кмоль·К)\*
3. Дж/(м<sup>3</sup>·К)
4. Дж/(кг·К)

### Вопрос № 15

Как определяется количество теплоты для нагревания 1 кг газа в интервале температур от  $t_1$  до  $t_2$ ? Теплоемкость принять постоянной.

1.  $q=c(t_2-t_1)*$
2.  $q=c(t_2+t_1)$
3.  $q=ct_2+t_1$
4.  $q=c(t_1-t_2)$

### Вопрос № 16

Как определяется количество теплоты для нагревания  $m$  кг газа в интервале температур от  $t_1$  до  $t_2$ ? Теплоемкость принять постоянной.

1.  $Q=c(t_2-t_1)$
2.  $Q=cm(t_2-t_1)*$
3.  $Q=m(t_2-t_1)$
4.  $Q=cm(t_2+t_1)$

### Вопрос № 17

Как определяется работа 1 кг газа в изобарном процессе?

1.  $l=p(v_2+v_1)$
2.  $l=v(p_2-p_1)$
3.  $l=v(p_2+p_1)$
4.  $l=p(v_2-v_1)*$

### Вопрос № 18

Математическое выражение энталпии.

1.  $h=pv-u$
2.  $h=u-pv$
3.  $h=u-pt$
4.  $h=u+pv^*$

### Вопрос № 19

Как определяется КПД тепловой установки?

1.  $\eta = 3600 / (Q_{hp} \cdot b)^*$
2.  $\eta = Q_{hp} \cdot b / 3600$
3.  $\eta = 3600 / Q_{hp}$
4.  $\eta = 3600 \cdot b / Q_{hp}$

### Вопрос № 20

Как определяется количество теплоты в изохорном процессе?

1.  $q = cp(T_2 - T_1)$
2.  $q = cp(T_2 + T_1)$
3.  $q = cv(T_2 - T_1)^*$
4.  $q = cv(T_2 + T_1)$

### Вопрос № 21

Как определяется количество теплоты в адиабатном процессе?

1.  $q = cv(T_2 + T_1)$
2.  $q = cv(T_2 - T_1)$
3.  $q = 0^*$
4.  $q = cp(T_2 + T_1)$

### Вопрос № 22

Соотношение параметров для изобарного процесса.

1.  $p_1/p_2 = T_1/T_2$
2.  $p_1v_1 = p_2v_2$
3.  $v_1/v_2 = T_1/T_2^*$
4.  $p_1/T_1 = p_2/T_2$

### Вопрос № 23

Математическое выражение второго закона термодинамики

1.  $ds = dq/T$
2.  $ds > dq/T$
3.  $ds dq/T$
4.  $ds dq/T^*$

### Вопрос № 24

Чему равно изменение энтропии для обратимых термодинамических процессов?

1.  $dS > 0$
2.  $dS = 0^*$
3.  $dS < 0$
4.  $dS = \text{const}$

Вопрос № 25

Чему равно изменение энтропии для необратимых термодинамических процессов?

1.  $dS > 0^*$
2.  $dS = 0$
3.  $dS < 0$
4.  $dS = \text{const}$

Вопрос № 26

Единица измерения энтропии...

1. Дж/К\*
2. Дж/кг
3. Дж·кг/К
4. Дж·К/кг

Вопрос № 27

В каких единицах измеряется коэффициент теплоотдачи?

1. Вт/(м·К)
2. Вт/м
3. Вт/(м<sup>2</sup>·К)\*
4. Вт/К

Вопрос № 28

В каких единицах измеряется коэффициент теплопередачи?

1. Вт/(м·К)
2. Вт/м
3. Вт/(м<sup>2</sup>·К)\*
4. Вт/К

**5.4.2 Тестовые задания по оценке освоения индикатора  
достижения компетенций**

**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности**

Вопрос № 1

Наука, изучающая методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты, называется:

1. теплотехникой\*
2. термодинамикой
3. теорией теплообмена
4. энергетикой

## Вопрос № 2

Наука, изучающая тепловую энергию, её свойства и закономерности её передачи в окружающей среде и физико-химических процессах, называется...

1. теплотехникой
2. термодинамикой\*
3. термофизикой
4. термохимией

## Вопрос № 3

Превращение теплоты в работу в технических машинах изучает наука, называемая:

1. физической термодинамикой
2. технической термодинамикой\*
3. термомеханикой
4. химической термодинамикой

## Вопрос № 4

Совокупность материальных тел, находящихся в механическом и тепловом взаимодействии друг с другом и с окружающей средой, называется:

1. термодинамическим свойством
2. термодинамическими параметрами
3. термодинамической системой\*
4. термодинамическим процессом

## Вопрос № 5

Термодинамическая система, которая не может обмениваться теплотой с окружающей средой, называется:

1. политропной
2. изотермической
3. адиабатной\*
4. изохорной

## Вопрос № 6

Изменение во времени параметров термодинамической системы под действием внешних условий называется:

1. термодинамическим процессом\*
2. термодинамическим состоянием
3. термодинамическим свойством
4. термодинамическим преобразованием

## Вопрос № 7

Газ, между молекулами которого отсутствуют силы взаимодействия, а сами молекулы принимаются за материальные тела, не имеющие объема, называется:

1. реальным
2. идеальным\*
3. условным
4. материальным

#### Вопрос № 8

Объем, занимаемый единицей массы вещества, называется:

1. молярным
2. абсолютным
3. удельным\*
4. единичным

#### Вопрос № 9

Согласно закона Дальтона давление газовой смеси равно:

1. сумме парциальных давлений отдельных газов\*
2. произведению парциальных давлений отдельных газов
3. разности парциальных давлений отдельных газов
4. сумме квадратов парциальных давлений отдельных газов

#### Вопрос № 10

Какими долями задаются отдельные газы, входящие в смесь:

1. массовыми
2. мольными
3. объемными
4. всеми перечисленными\*

#### Вопрос № 11

В каком процессе справедливо равенство  $q=1$ ?

1. изохорном
2. изотермическом\*
3. адиабатном
4. политропном

#### Вопрос № 12

Для какого процесса  $q=0$ ?

1. изохорного
2. политропного
3. адиабатного\*
4. изотермического

#### Вопрос № 13

Для какого процесса  $q=\Delta u$ ?

1. изотермического
2. изобарного
3. изохорного\*

4. политропного

Вопрос № 14

В каком из газовых процессов работа не совершается?

1. изобарном
2. изохорном\*
3. изотермическом
4. адиабатном

Вопрос № 15

Насыщенный пар, в котором отсутствуют взвешенные частицы жидкой фазы, называется:

1. сухим насыщенным паром\*
2. влажным насыщенным паром
3. перегретым паром
4. осушенным насыщенным паром

Вопрос № 16

Насыщенный пар, содержащий в себе взвешенные капельки жидкости, называется

1. перегретым паром
2. сухим насыщенным паром
3. влажным насыщенным паром\*
4. увлажненным насыщенным паром

Вопрос № 17

Водяной пар, температура которого превышает температуру насыщения при данном давлении, называется:

1. перегретым паром\*
2. сухим насыщенным паром
3. влажным насыщенным паром
4. перенасыщенным паром

Вопрос № 18

Температура, при которой давление насыщенного пара жидкости равно внешнему давлению, называется:

1. температурой инверсии
2. температурой кипения (насыщения)\*
3. температурой самоиспарения
4. равновесной температурой

Вопрос № 19

Пар, находящийся в термодинамическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется называется:

1. перегретым

2. ненасыщенным
3. насыщенным\*
4. перенасыщенным

#### Вопрос № 20

Теплообмен, происходящий в сплошной среде, вследствие колебания макрочастиц называется:

1. конвективным
3. лучистым
2. кондуктивным\*
4. сложным

#### Вопрос № 21

Теплообмен в жидкой или газообразной среде, вследствие перемещения макрослоев вещества этой среды, называется:

1. конвективным\*
2. сложным
3. кондуктивным
4. лучистым

#### Вопрос № 22

Совокупность мгновенных значений температур в пространстве называется...

1. тепловым режимом
2. тепловым потоком
3. градиентом температур
4. температурным полем\*

#### Вопрос № 23

Тепловой режим, соответствующий стационарному температурному полю, называется...

1. однородным
2. неоднородным
3. установившимся\*
4. неустановившимся

#### Вопрос № 24

Процесс теплопередачи через плоскую стенку складывается из теплоотдачи от более нагретой жидкости к стенке, теплопроводности самой стенки и...

1. теплоотдачи от стенки к менее нагретой жидкости\*
2. теплоотдачи от менее нагретой жидкости к стенке
3. теплопроводности от менее нагретой жидкости к стенке
4. конвекции от менее нагретой жидкости к стенке

Вопрос № 25

Горючими элементами твердого органического топлива являются...

1. углерод, водород, сера\*
2. углерод, водород, азот
3. углерод, водород, влага
4. углерод, водород, зола

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Технический сервис машин»

## **5.5 Комплект Вопросов для индивидуального собеседования при защите лабораторных работ**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенций:

ИД-05 /УК-1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оце-  
нивая их достоинства и недостатки  
ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математиче-  
ских и естественных наук, необходимых для решения типовых задач про-  
фессиональной деятельности

(ОЧНАЯ И ЗАОЧНАЯ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ)

по дисциплине **«Теплотехника»**  
*наименование дисциплины*

**5.5.1 Вопросы для собеседования при защите лабораторных работ по оценке освоения индикатора, достижение компетенций:**

**ИД-05 /УК-1.1 – рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

1. Приведите основные понятия и определения теории ошибок измерений.
2. Приведите пример определения градиента для плоского температурного поля.
3. Запишите формулу для расчета термического сопротивления плоской стенки?
4. Запишите формулу для расчета термического цилиндрической стенки.
5. Запишите критерии подобия  $N_u$ ,  $P_r$ ,  $P_e$ ,  $G_r$ ,  $R_e$ , и поясните их физический смысл.
6. Объясните методику расчета коэффициента теплоотдачи критериальным методом.
7. Как определяется скорость истечения газа из суживающего сопла в дозвуковой области?
8. Как определяется секундный расход газа в сверхзвуковой области?
9. Какие существуют регулировки тепловентиляторов?
10. Каким образом определяется влажность воздуха?
11. Каким образом определяется КПД тепловентилятора?
12. От каких факторов зависит производительность тепловентилятора по воздуху?
13. Из каких составных частей состоит тепловентилятор?
14. Назовите основные теплотехнические характеристики тепловентиляторов.
15. Запишите формулу для определения высшей и низшей теплоты сгорания жидкого и твердого топлива по элементному составу.
16. Как определяется количество воздуха, необходимого для горения топлива?

**5.5.2 Вопросы для собеседования при защите лабораторных работ по оценке освоения индикатора, достижение компетенций:**

**ИД-01/ОПК-1 – демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности**

1. Что называется термометром? Перечислите разновидности термометров.
2. На чем основано действие жидкостных термометров?
3. Поясните принцип действия манометрического термометра.
4. Расскажите о назначении термоэлектрических термометров и потенциометров.
5. Поясните принцип действия термометров сопротивления.
6. Приведите классификацию приборов для измерения давления.
7. Поясните принцип действия двухтрубного U-образного манометра.
8. Поясните принцип действия трубчато-пружинного манометра.
9. Назовите приборы для измерения расхода жидкости и газа и поясните принципы их действия.
10. В чем заключаются дроссельный и скоростной методы измерения расхода вещества?
11. Расскажите о методике и приборах для измерения скорости движения вещества.
12. Перечислите средства измерения и контроля влажности и поясните принципы их действия.
13. Каким образом осуществляется измерение расхода теплоты?
14. Что называется коэффициентом теплопроводности? Каков его физический смысл?
15. Что называется градиентом температуры?
16. Каким образом распространяется теплота в твердых, жидких и газообразных телах?
17. Дайте определение температурного поля, изотермической поверхности и теплового потока.
18. Что такое стационарное и нестационарное температурное поле?
19. Сформулируйте основной закон теплопроводности (Закон Фурье)?
20. Что называется внутренним термическим сопротивлением стенки?
21. Дайте определение коэффициента теплоотдачи.
22. Запишите основной закон теплоотдачи.
23. Каков физический смысл коэффициента теплоотдачи?
24. Что понимается под естественной и вынужденной конвекцией?
25. Что такое теория подобия, и для чего она применяется?

26. Что такое критерии подобия? Какие критерии называются определяемыми и определяющими?
27. Какие уравнения называются критериальными?
28. Какие явления называются подобными?
29. Что называется коэффициентом теплоотдачи, и какова его размерность?
30. Что называется сходственными точками?
31. Что называется одноименными точками?
32. Укажите, при каких воздействиях дозвуковой поток газа будет ускоряться, а при каких – замедляться.
33. Что называется соплом и диффузором?
34. При каких условиях целесообразно использовать сопло Лаваля?
35. Что называется критическим отношением давлений?
36. Чему равно критическое отношение давлений для различных газов?
37. Чему равна критическая скорость любого газа?
38. Назовите области применения тепловентиляторов.
39. Поясните принцип работы тепловентилятора.
40. Поясните процесс нагрева воздуха по  $H,d$ -диаграмме.
41. Назовите основные достоинства тепловентиляторов.
42. Что называется относительной влажностью воздуха?
43. Что называется высшей теплотой сгорания?
44. Что называется низшей теплотой сгорания?
45. Какова теплота сгорания условного топлива?
46. Назовите примерный состав твердого топлива и его теплоту сгорания.
47. Назовите примерный состав жидкого топлива и его теплоту сгорания.
48. Назовите примерный состав газообразного топлива и его теплоту сгорания.
49. Что называется топливом?
50. Что называется процессом горения топлива?
51. Что называется кинетическим горением топлива?
52. Что называется диффузионным горением топлива?
53. Что называется смешанным горением топлива?
54. Расскажите о гомогенном и гетерогенном процессах горения.
55. В чем состоят особенности горения жидкого и газообразного топлива?
56. Назовите стадии процесса горения твердого топлива.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикаторов достижение компетенции: ИД-Зук-1, ИД-1<sub>ОПК-1</sub> по регламентам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде знаний (воспроизвести и объяснить учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Зачет;
2. Тестирование;
3. Собеседование.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде умений (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и владений (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Зачет;
2. Расчетно-графическая работа;
3. Контрольная работа.

### **6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме компьютерного тестирования**

Текущий контроль успеваемости в форме компьютерного тестирования возможен после изучения первого раздела дисциплины.

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключающим возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тесто-

вого задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемые индикаторы достижения компетенций: ИД-Зук-1, ИД-1ОПК-1.

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 30 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий, ключевых терминов, закономерностей, логических зависимостей между главными показателями работы электрических машин и оборудования, правил эксплуатации, технологии и организации выполнения работ и т.п.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Разработаны различные формы тестов:

- выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа;
- составление, конструирование формул или ответов (при этом используется не более восьми символов);
- установление последовательности действий и решение задач.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Особенности тестирования с помощью программы «Testing-6» версия 6.93:

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырех бальной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;
- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;
- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания.

Процедура тестирования.

Для запуска программы «Testing-6», обучающемуся следует щелкнуть по картинке-заставке, после чего она исчезнет и в центре экрана появится список тестовых заданий (рисунок 6.1). Далее кликом мышки надлежит выбрать нужное тестовое задание. Рядом с наименованием темы указывается число вопросов, на которое пред-

стоит ответить.

Далее необходимо набрать с помощью клавиатуры свою фамилию, номер группы и нажать мышкой на запускающую кнопку в виде флагка. В верхней части окна контроля знаний появится вопрос, написанный буквами красного цвета (рисунок 6.2), а слева – несколько кнопок с фразами. Для ответа следует выбрать одну или несколько фраз, нажав (разместив указатель на фразе, и щелкнув левой кнопкой мышки) на них в определенной последовательности.

Составленный текст ответа можно прочитать в поле справа и после чего необходимо:

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;
- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;
- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

Необходимо обратить внимание студента на то, что в правом верхнем углу расположены индикатор ресурса времени. Если время закончится, то за не отвеченные вопросы тестируемый получает по нулю, что равнозначно нулю баллов или оценке «неудовлетворительно».

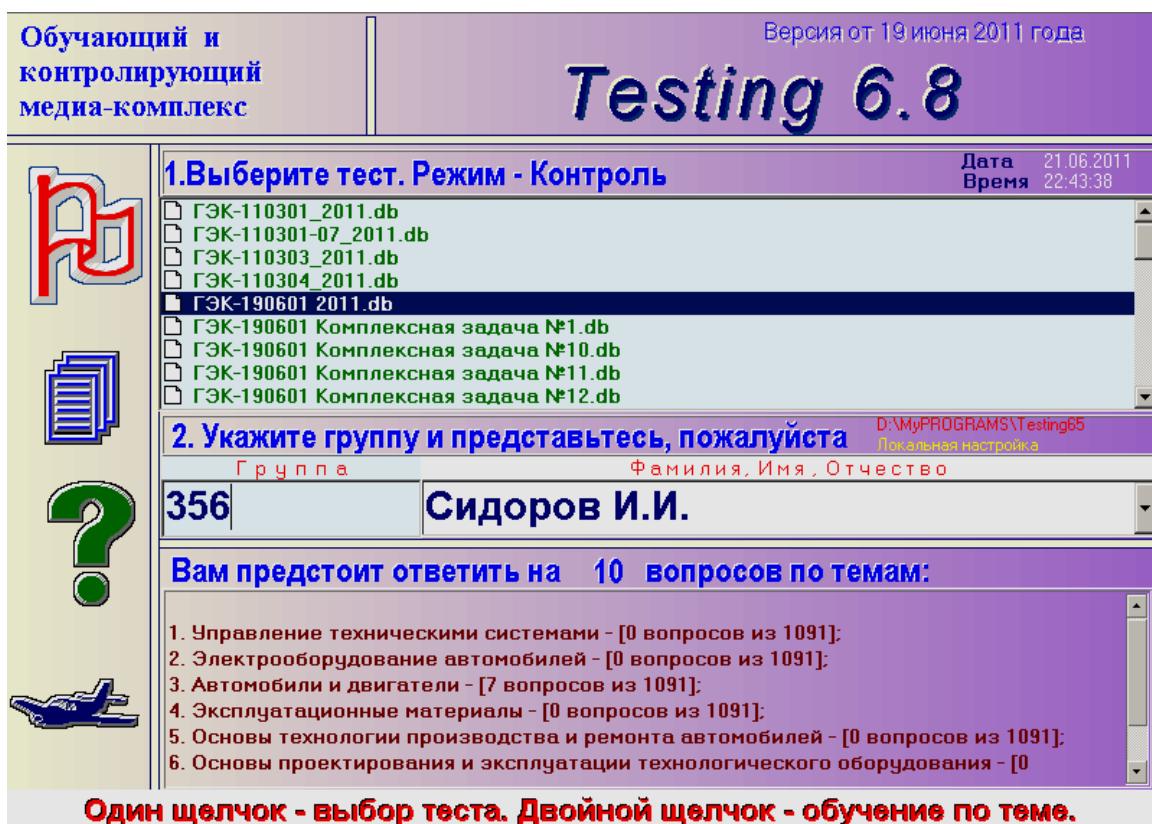


Рисунок 6.1 – Главное окно программы «Testing-6»

ОТВЕЧАЕТ Сидоров И.И. - 21.06.2011; Тест - ГЭК-190601 2011.db; Вопросов в задании - 30

Результат	Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Ресурс времени
10,7 %	Оценка	2	3	2	5	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3%	

Вопрос № 26.

Что показано на рисунке задней панели газоанализатора позицией "1"?

1. Отвечайте, используя фразы

Фильтр тонкой очистки;

Фильтр грубой очистки;

Держатель предохранителя;

Оптический датчик;

Блок питания;

2. Проверьте свой ответ.

Фильтр тонкой очистки;

3. Ваши возможные действия

Я отвечаю | Позже | Стереть | Подсказка | Рисунок к вопросу |

Калькулятор 0  
Автор - Иванов А.С. к.т.н., доцент кафедры "ЭМТП"  
Тема - Техническая эксплуатация автомобилей

Подбор вопроса 0%

Рисунок 6.2 – Окно тестирования

Некоторые вопросы иллюстрированы рисунками, схемами, фотографиями, иногда их формат не совпадает с размерами поля рисунка. Программой предусмотрена возможность изменения изображения путем нажатия на поле рисунка и на надпись: «Рисунок к тесту».

После ответа на вопросы, программа поставит общую оценку, которая появится в поле, где ранее размещались вопросы.

Завершение процедуры тестирования осуществляют щелчком мышки на оценке, в результате чего программа вернется в главное окно.

Если студент не согласен с оценкой его ответа на конкретный тест, он должен запомнить номер вопроса и сообщить преподавателю. После завершения процедуры тестирования ответ студента будет проверен с помощью функции «История ответов» (рисунок 6.3).

Данная функция позволяет сохранить все ответы на тестовые вопросы задания всех тестируемых студентов, а также возможность сопоставить правильные ответы (заложенные в teste) и ответ студента. В случае признания ответа студента удовлетворительным, процент правильных ответов увеличивается на  $(100/30) \% = 3,33\%$ .

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п.

являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой и преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день проведения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

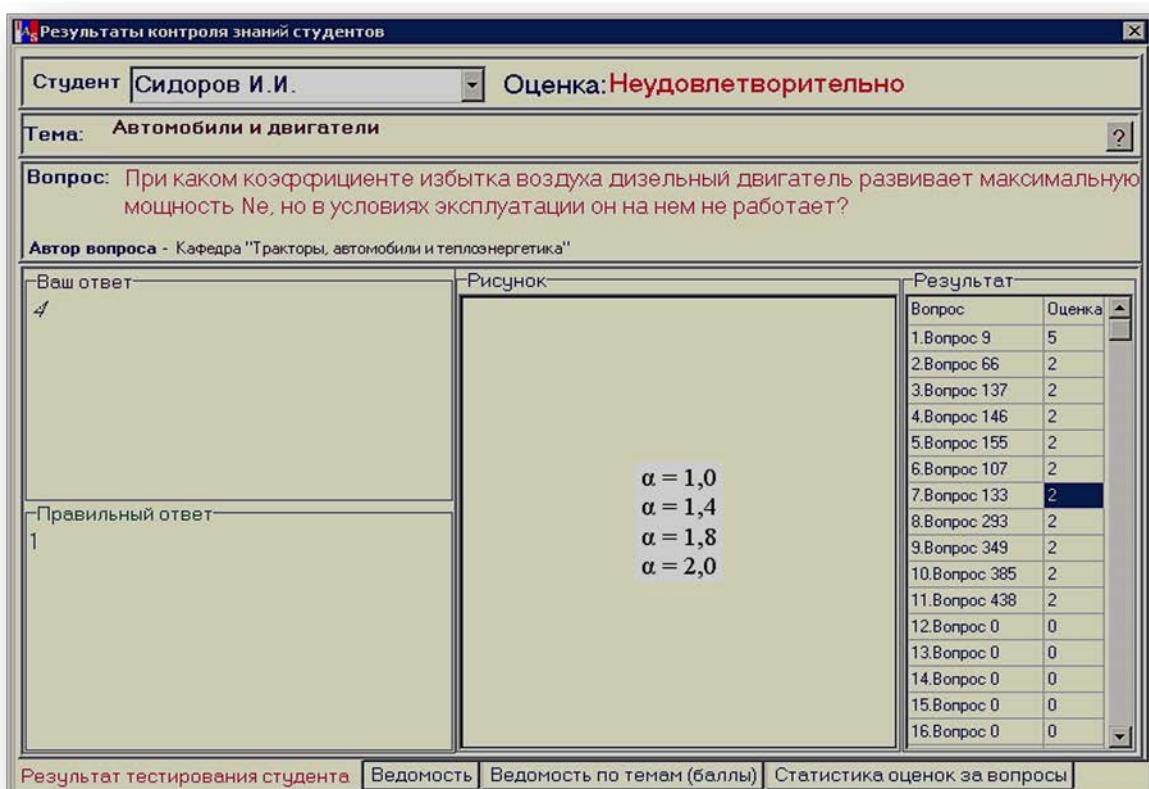


Рисунок 6.3 – Окно «история ответов»

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме индивидуального собеседования (защита лабораторных работ)**

Собеседование как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем, как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по контрольным вопросам, приведенным в методическом указании по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электропривод и электрооборудование автотранспортных предприятий».

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний, обучающегося по определенным темам, охватывая осваиваемые индикаторы достижения компетенций: ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1.

Проводится собеседование, как правило, после завершения определенного цикла лабораторных работ (указанного в рабочей программе дисциплины по определенным темам). Продолжительность собеседования – 5...10 мин. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся, теоретического материала и его готовность к решению практических заданий.

При собеседовании преподаватель может использовать любые методические материалы по тематике лабораторной работы: схемы, плакаты, планшеты, стенды, разрезы и макеты оборудования, лабораторные установки.

Студент при ответе на задаваемые преподавателем вопросы может свободно пользоваться самостоятельно выполненными расчетами, графическими материалами по тематике данной лабораторной работы, оформленными в журнал лабораторных работ.

В случае использования обучающимся во время собеседования не разрешенных пособий, попытки общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время, предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры.

Результаты собеседования оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено».

«Зачтено» – в случае если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме лабораторной работы, уверенно объясняет методику и порядок выполненных расчетов, и (или) уверенno отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме лабораторной работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

Оценки выставляются преподавателем в журнал лабораторных работ, закрепляются его подписью и служат основанием для последующего допуска обучающегося до зачета.

## **6.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой**

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний студента по отдельным разделам дисциплины, курсовым работам, различного вида практикам.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных практических работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на зачет, взял билет или вопрос и отказался

от ответа, то в экзаменационной (зачетной) ведомости ему выставляется оценка «не зачтено» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать зачет;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено».

Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета с оценкой в экзаменационную (зачетную) ведомость выставляются оценки - «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная (зачетная) ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная (зачетная) ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационные (зачетные) ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный очечный итог выставленных оценок и представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общепринятые сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

*Регламент проведения зачета.*

До начала проведения зачета экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием зачета у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях зачет может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

*Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет проверяет готовность аудитории к проведению зачета, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения зачета, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе билетов или вопросов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер билета. Во время зачета студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

*Порядок проведения письменного зачета.*

Порядок проведения письменного зачета объявляется преподавателем на консультации. Отсчет времени, отведенного на письменный зачет, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан являться на зачет в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного зачета основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только

письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает вопросы (билеты) по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи вопросов (билетов) обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению зачета. Во время выполнения письменного зачета один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

- 1) зачетную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;
- 2) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения зачета.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;

- степень активности студента на семинарских занятиях;

- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;

- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

**Знания и умения, навыки** по сформированности индикаторов ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1 при промежуточной аттестации оцениваются следующим образом.

**Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции:** обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа реше-

ния неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

**Оценка «хорошо» или средний уровень освоения компетенции:** обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

**Оценка «удовлетворительно» или низкий уровень освоения компетенции:** обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем. Следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

**Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции:** обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

#### **6.4 Процедура и критерии оценки умений при выполнении расчетно-графической работы**

РГР выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде. Ведущий преподаватель отслеживает в электронной информационно-образовательной среде университета степень выполнения обучающимся РГР и при ее завершении готовит рецензию. В представленной рецензии, он или засчитывает работу при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет ее на доработку.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан исправить замечания, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение РГР заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной работе в виде работ над ошибками.

Выполненная в электронной информационно-образовательной среде РГР с рецензией ведущего преподавателя, сдается в установленные сроки, предусмотренные рабочей программой и учебным планом на соответствующую кафедру под роспись лаборанту кафедры, где она подлежит регистрации и хранению.

Ведущий преподаватель во время экзамена вправе задать несколько вопросов обучающемуся по методике и порядку расчетов, приведенных в РГР, с целью проверки степени освоения обучающимся умений и навыков решения практических задач.

При оценке выполненной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических задач, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки выполнения РГР:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

РГР состоит из решения двух задач по выбору трехфазного асинхронного электродвигателя к конкретной рабочей машине и подбору для него аппаратуры управления и защиты. Решение задач должно содержать, кроме расчётной части, комментарии и выводы ко всем приводимым расчетам. В комментариях должны содержаться не только описания методики расчетов, но и интерпретация полученных результатов.

Для наглядности выводов и обобщений можно привести графики, диаграммы и схемы.

Оформление РГР следует осуществлять с обязательным соблюдением требований ЕСКД.

В конце работы надо привести список использованных источников литературы. Изложение текста РГР должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью до 0,01.

Выполненная контрольная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае если расчетно-графическая работа выполнена в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки, в целом не влияющие на результаты проверок, сделанных в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся демонстрирует достаточные знания и умения по индикаторам достижения компетенций ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1, приведенным в таблице 4.1 ФОСа.

**«Не зачтено»** – в случае если расчетно-графическая работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения и ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы.

Содержание РГР выполненной обучающимся не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по индикаторам достижения компетенций ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1, приведенные в таблице 4.1 ФОСа.

## **6.5 Процедура и критерии оценки умений при выполнении контрольной работы студентами заочной формы обучения**

Контрольная работа является средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по индикаторам достижения компетенций ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

- а) в работе должны быть переписаны условия задачи соответственно решаемому варианту;
- б) выполнение каждой работы должно сопровождаться краткими объяснениями, необходимыми обоснованиями, подробными вычислениями;
- в) при вычислении каждой величины нужно указать, какая величина определяется;
- г) решение задачи надо произвести сначала в общем виде (формулы в буквенных выражениях) и после необходимых преобразований подставлять соответствующие числовые значения;
- д) необходимо указать размерность как всех заданных в условиях задачи величин, так и полученных результатов;
- е) графический материал желательно выполнять на миллиметровой бумаге;
- ж) в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать ее и указать дату окончания работы.

Большую помощь в изучении дисциплины и выполнении контрольной работы может оказать хороший конспект лекций, с основными положениями изучаемых тем, краткими пояснениями графических построений и решения задач.

Перед выполнением контрольной работы каждую рассматриваемую тему желательно прочитать дважды. При первом прочтении учебника глубоко и последовательно изучается весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории и порядок решения задач. В конспекте надо указать ту часть пояснительного материала, которая плохо сохраняется в памяти и нуждается в частом повторении.

Изложение текста контрольной работы должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью до 0,01.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной образовательной среде академии, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Выполненная контрольная работа сдается до начала экзаменационной сессии в деканат факультета для регистрации, а далее методистом деканата передается под роспись лаборанту кафедры, где она также подлежит регистрации.

До начала экзаменационной сессии ведущий преподаватель проверяет выполненную контрольную работу. В представленной рецензии, он или допускает обучающегося до защиты работы при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет контрольную работу на доработку. Запись о допуске или необходимости доработки вносится в журнал регистрации, хранящийся на кафедре.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан повторно зарегистрировать контрольную работу в деканате и на кафедре, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение контрольной работы заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной контрольной работе на обратной стороне листа или специально оставленных для этого полях.

Обучающийся получает проверенную контрольную работу на кафедре вместе с рецензией, и она хранится у него до зачета.

При оценке выполненной контрольной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части, соответствие ее требованиям ЕСКД.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Выполненная контрольная работа оценивается «зачтено» или «не засчитано».

«**Зачтено**» – в случае если контрольная работа выполнена в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки, в целом не влияющие на результаты проверок, сделанных в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения по индикаторам достижения компетенций ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1, приведенным в таблице 4.1 ФОСа, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

«**Не засчитано**» – в случае если контрольная работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значитель-

ные отклонения и ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует не достаточные знания и умения по индикаторам достижения компетенций ИД-05 /УК-1, ИД-01/ОПК-1, приведенным в таблице 4.1 ФОСа, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Преподаватель вправе аннулировать представленную контрольную работу, сообщив об этом на кафедру и на факультет, если при собеседовании убедится, что студент выполнил контрольную работу не самостоятельно.

Выполненная и зачтенная контрольная является основанием для допуска обучающегося к зачету.

## **6.6 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

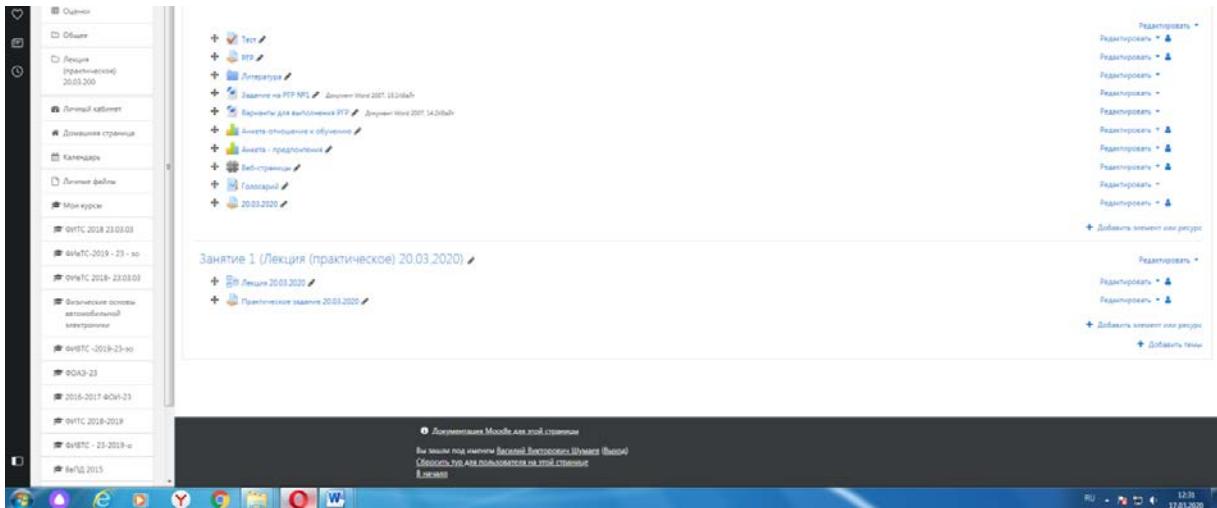
Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводиться посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети «Интернет».

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. (Техническое сопровождение дистанционного обучения: электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета; онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки; просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки.

Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо:

1. Зайти в ЭИОС в дисциплину, где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбрать необходимое задание.



3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).

A screenshot of a Moodle practical assignment page. The URL is 'http://pgau.ru/mod/assign/view.php'. The page title is 'Моделирование в агронженерии 2019'. The sidebar on the left shows 'Личный кабинет', 'Курсы / Инженерия / Министерства / Агронженерия (образовательный стандарт № 709 от 26.07.2017) / очно / 1 курс / 2019-2020 / Моделирование в агронженерии / Занятие 1 (Лекция (практическое) 20.03.2020) / Практическое задание 20.03.2020'. The main content area is titled 'Практическое задание 20.03.2020'. It shows a table of student responses: 'Практическое задание.docx' (17 марта 2020, 10:49), 'Резюме оценивания', 'Скрыто от студентов' (Нет), 'Участники' (13), 'Ответы' (0), 'Требуют оценки' (0), 'Последний срок сдачи' (Вторник, 24 марта 2020, 06:00), and 'Оставшееся время' (6 дн. 11 час.). A 'Просмотр всех ответов' button is visible. At the bottom, there is a footer with 'Лекция 20.03.2020', 'Перейти на...', and a 'Документация Moodle для этой страницы' link. The status bar at the bottom right shows 'RU 12:31 17.03.2020'.

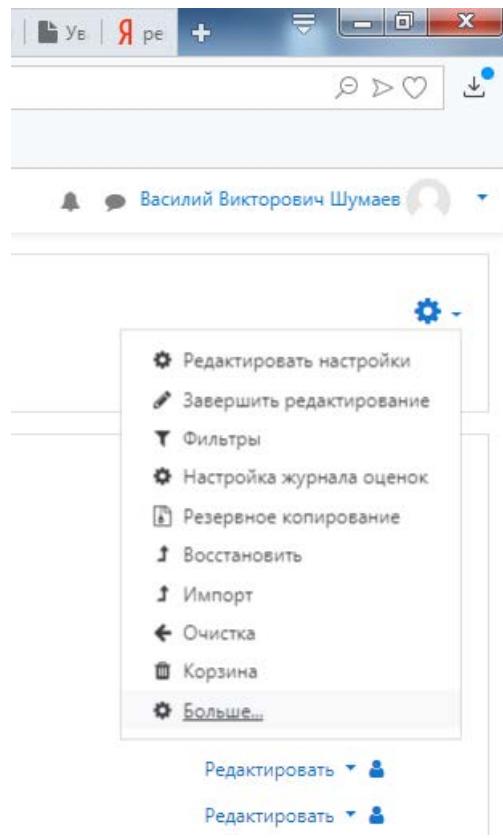
4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).

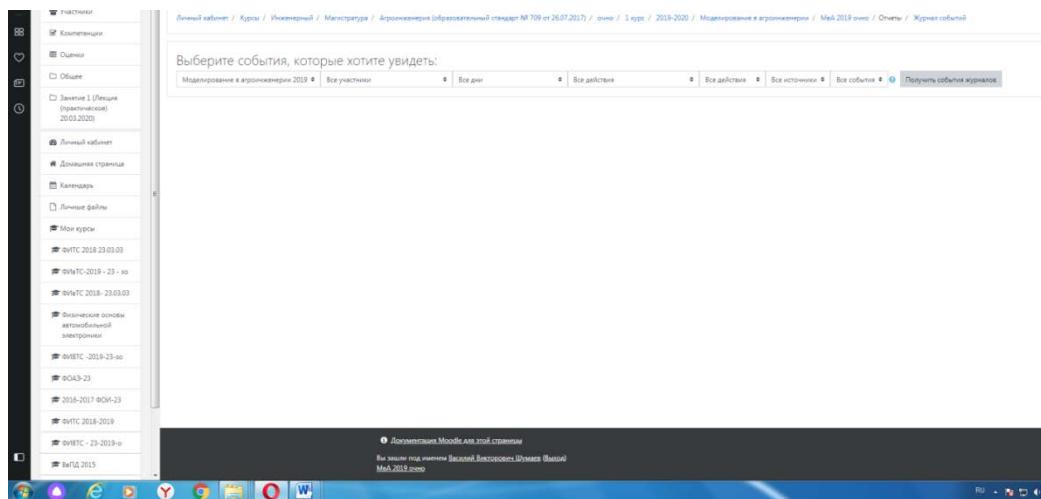
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.

6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».

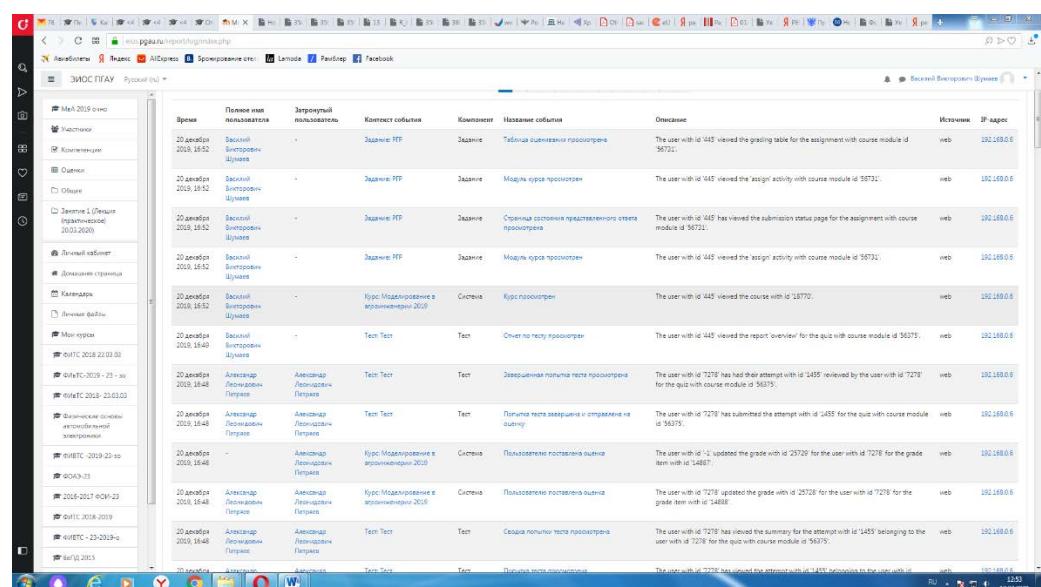


7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».

8. Затем в открывшейся вкладке, выбираем действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2021 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.



10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

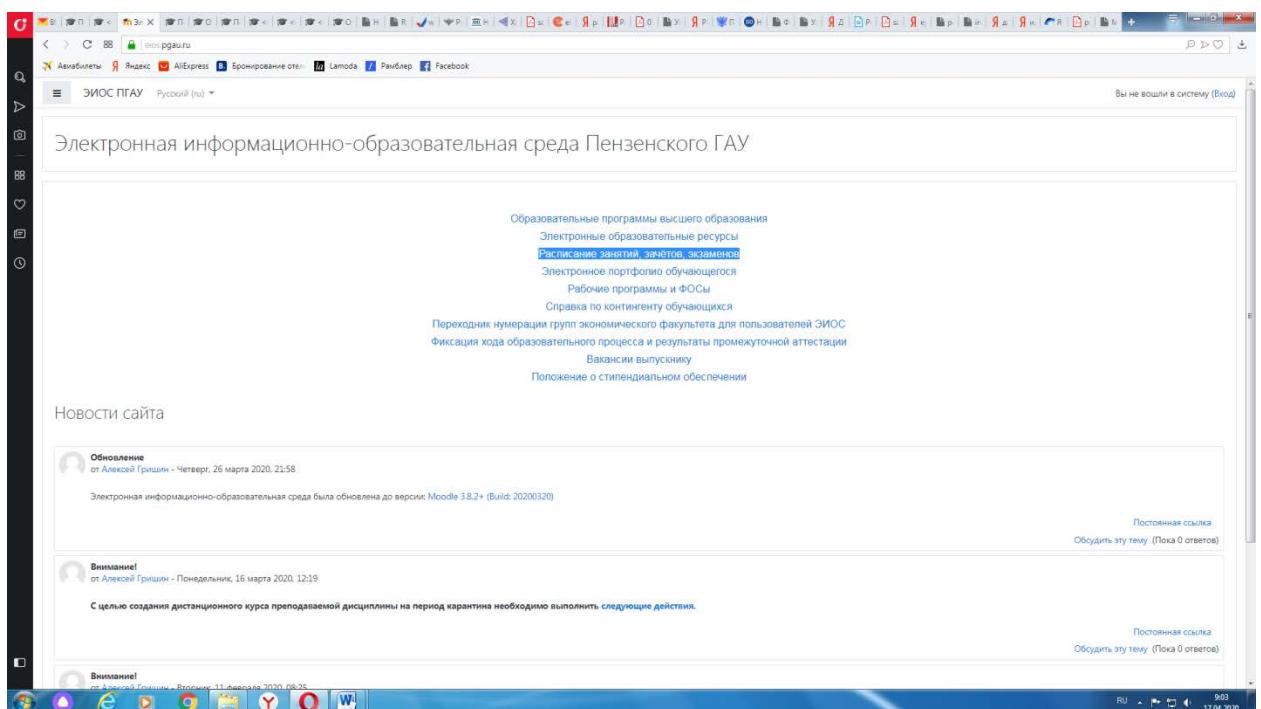
### 6.6.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием устного собеседования, направленного на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;

Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устраниить который не удается в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)», и проходит авторизацию под своим единственным логином/паролем.



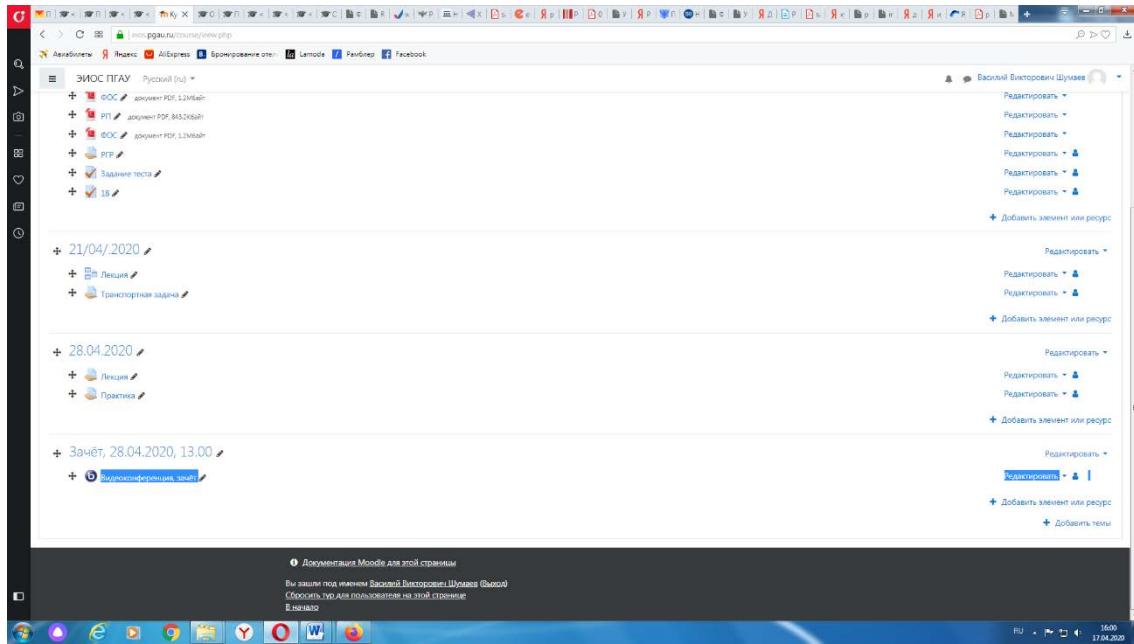
## Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.

Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт)».

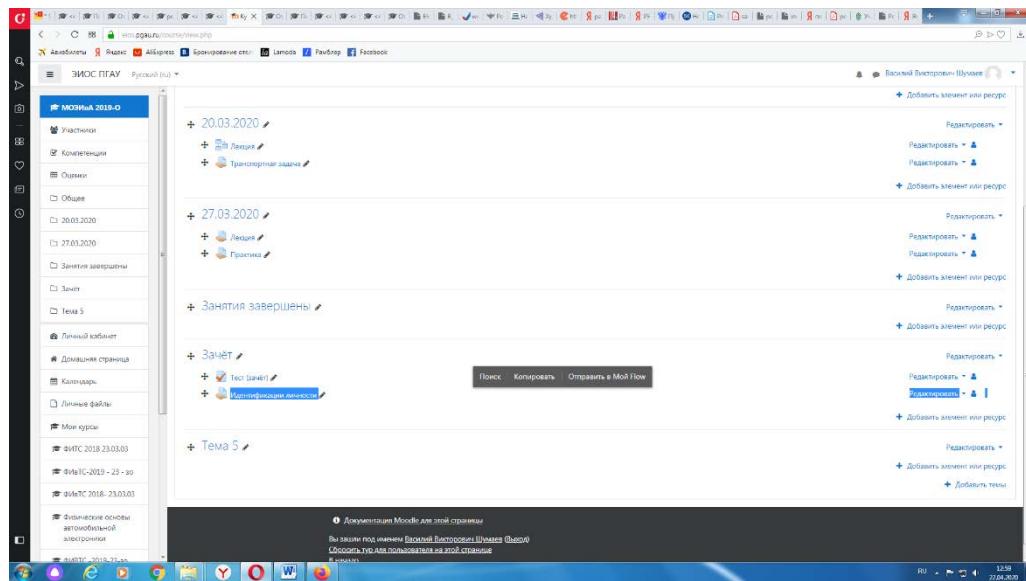


The screenshot shows a Moodle course structure. The course is titled 'ЭМОС ПТАЧ' and is in Russian. The structure includes:

- 21/04/2020: Includes 'Лекция' and 'Транспортная задача'.
- 28.04.2020: Includes 'Лекция' and 'Практика'.
- Зачёт, 28.04.2020, 13.00: Includes a 'Видеоконференция, зачёт' item.

On the right side, there are 'Редактировать' (Edit) buttons for each item. A tooltip for the 'Задание' item says: 'Добавить элемент или ресурс' (Add element or resource).

В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить элемент или ресурс «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».

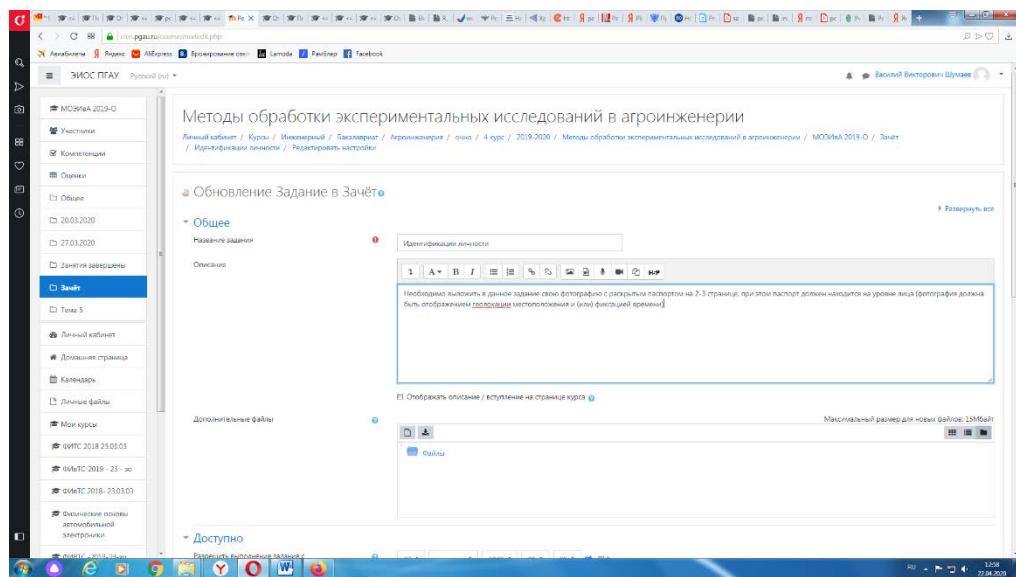


The screenshot shows a Moodle course structure. The course is titled 'МОДУЛЬ 2019-0' and is in Russian. The structure includes:

- 20.03.2020: Includes 'Лекция' and 'Транспортная задача'.
- 27.03.2020: Includes 'Лекция' and 'Практика'.
- Занятия завершены.
- Зачёт: Includes 'Тест (зачёт)' and 'Идентификации личности'.
- Тема 5.

On the right side, there are 'Редактировать' (Edit) buttons for each item. A tooltip for the 'Задание' item says: 'Добавить элемент или ресурс' (Add element or resource).

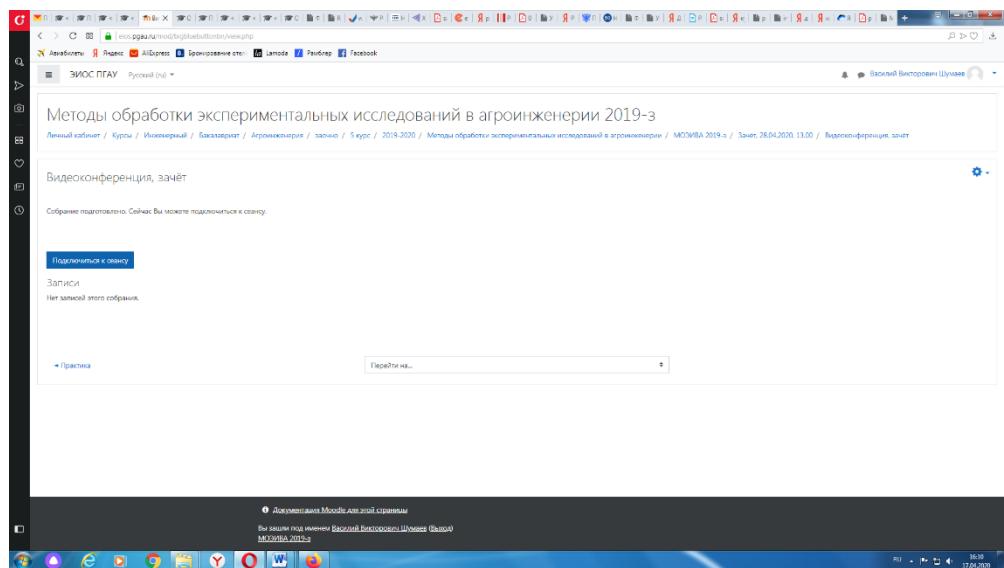
Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)».



в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

### ***6.6.2 Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

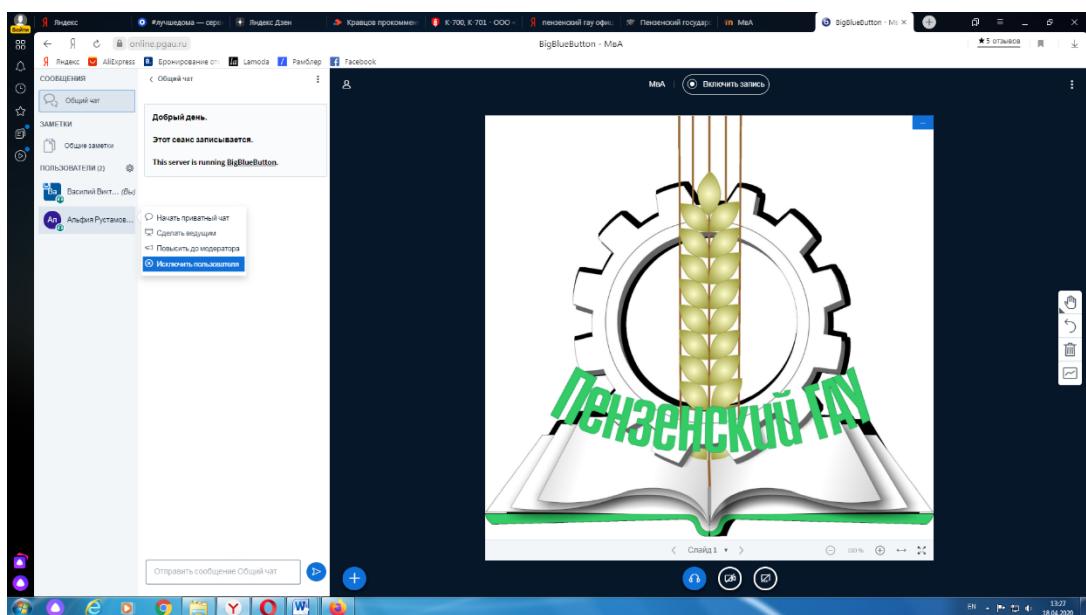
Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключитесь к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».

В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;



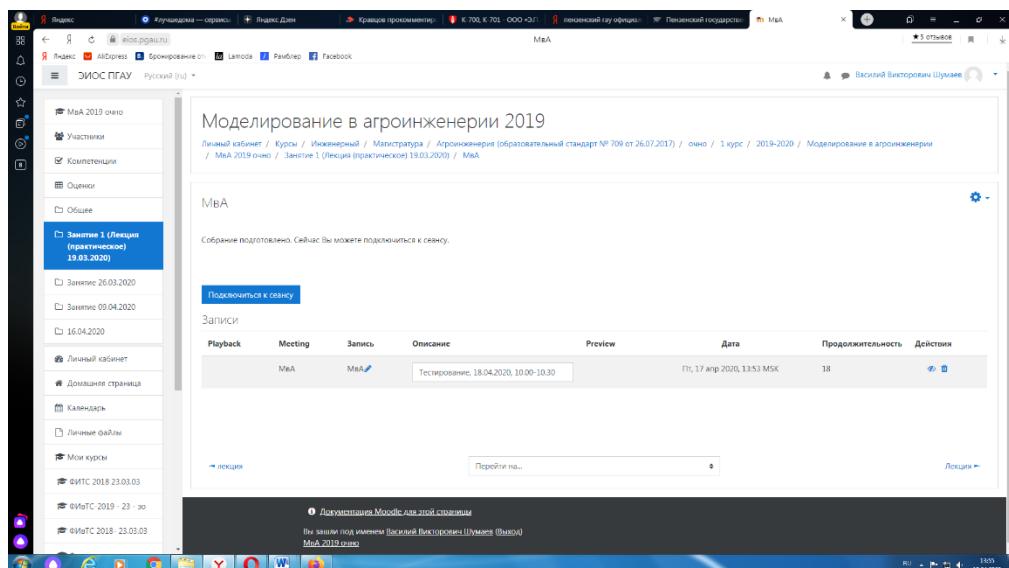
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устраниить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

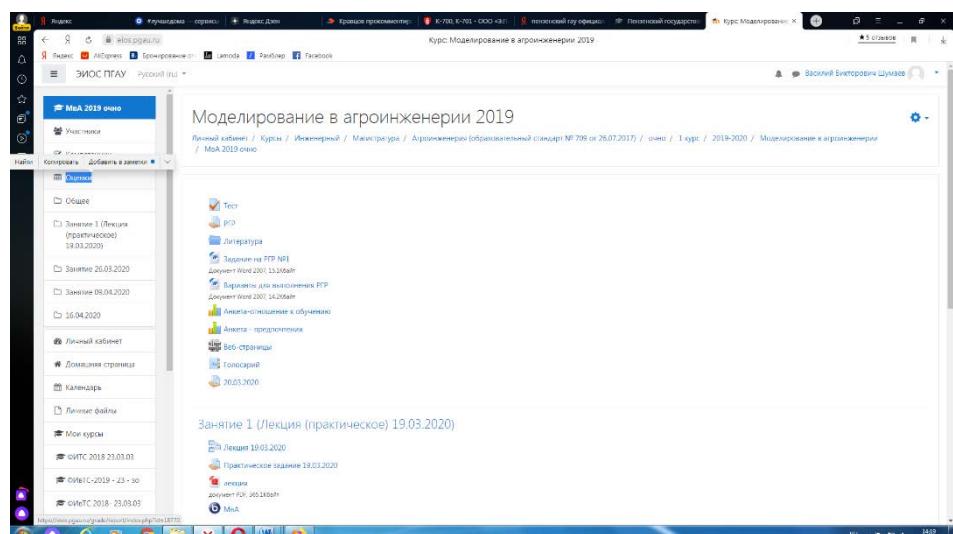
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

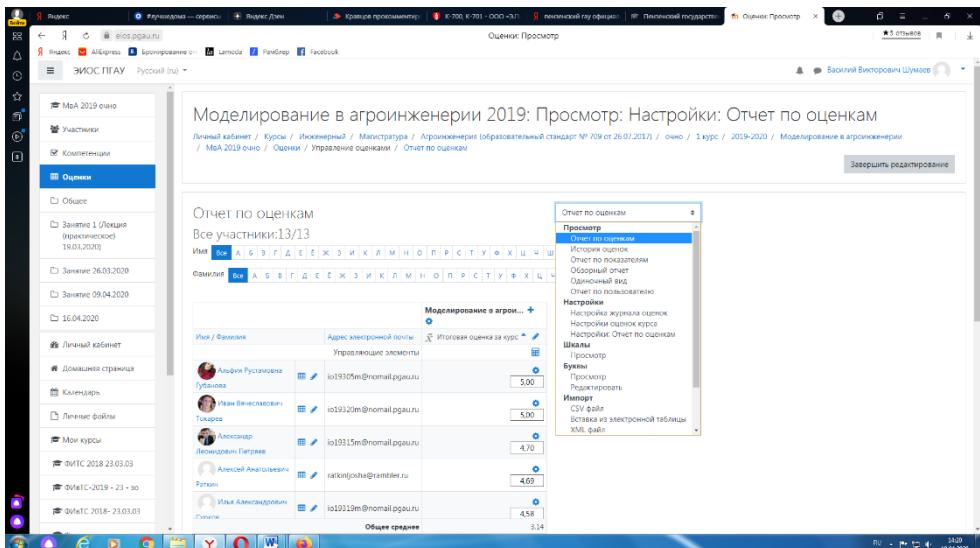
После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.



Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».

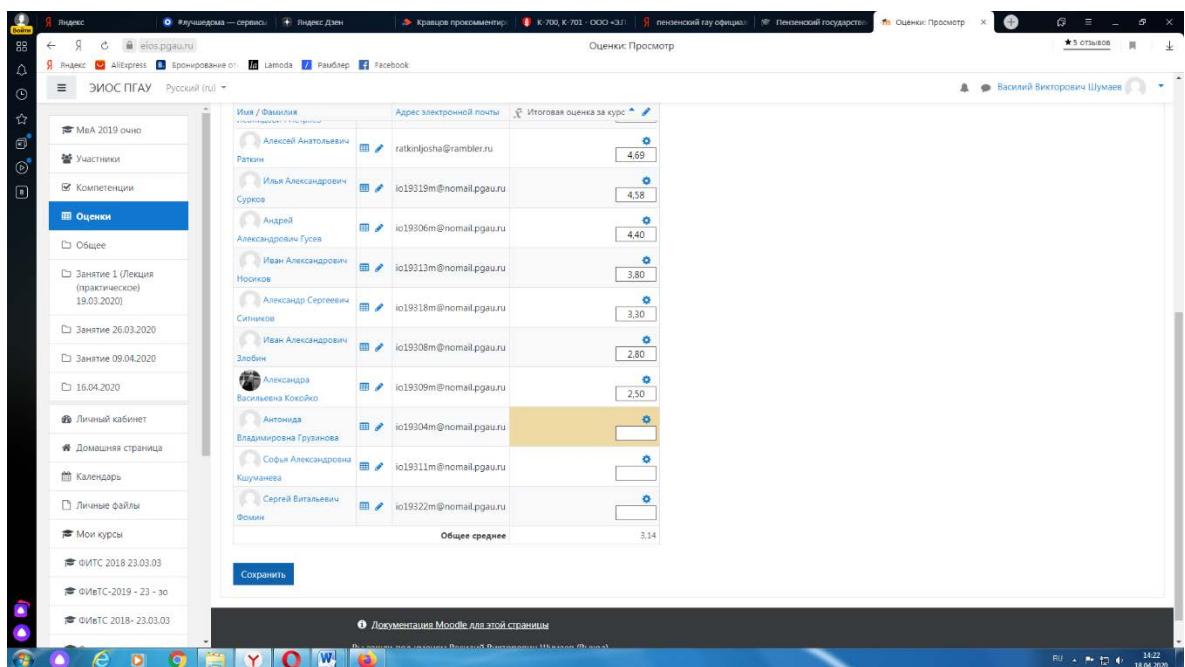


## Выбираем «Отчёт по оценкам».



Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфир Рустамова Губаева	io19305m@mail.ru	5,00
Илья Вениславович Токарев	io193120m@mail.ru	5,00
Александр Леонидович Гуров	io19315m@mail.ru	4,70
Алексей Анатольевич Нооков	ratkinjisha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Ситников	io19306m@mail.ru	4,40
Иван Александрович Злобин	io19311m@mail.ru	3,80
Александра Валерьевна Кокойко	io19309m@mail.ru	3,30
Антонина Владимировна Грузинова	io19304m@mail.ru	2,80
Софья Александровна Кузьмина	io19311m@mail.ru	2,50
Сергей Витальевич Фомин	io19322m@mail.ru	3,14

В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Алексей Анатольевич Нооков	ratkinjisha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Ситников	io19306m@mail.ru	4,40
Иван Александрович Злобин	io19311m@mail.ru	3,80
Александра Валерьевна Кокойко	io19309m@mail.ru	3,30
Антонина Владимировна Грузинова	io19304m@mail.ru	2,80
Софья Александровна Кузьмина	io19311m@mail.ru	2,50
Сергей Витальевич Фомин	io19322m@mail.ru	3,14

В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу chernyakov.a.a@pgau.ru. Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***6.6.3 Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.