

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.07.2023 09:46:49  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4c5b0b4d7b682991f8555b37ca10

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет  
Кафедра энергообеспечения и теплотехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	28.04.2023
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины  
"Техническая термодинамика"

Направление подготовки (специальность) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.  
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий  
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная  
2 Курс - 3, 4 семестр/2, 3 курс

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- подготовка студентов к усвоению вопросов технической термодинамики в профильных дисциплинах и к использованию полученных знаний и навыков на стадии выполнения выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- - усвоение принципов работы тепловых машин и оценка их эффективности;  
- - приобретение умений и навыков в проведении расчетов термодинамических процессов и циклов в решении практических задач, связанных с различными видами преобразования энергии в теплотехнических системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техническая термодинамика; 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника; Энергообеспечение предприятий; (ФГОС3++)» находится в обязательной части Б1.О учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 3, 4 семестрах.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

	<p>Способен демонстрировать применение основных способов преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ИД-1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа</p>	<p>знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.  уметь: - решать типовые задачи с использованием законов термодинамики;  - проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД. владеть: - навыками решения инженерных задач с использованием основных термодинамики в профессиональной деятельности;  - основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения</p>
--	--	---	--

ОПК-4

ИД-4 Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений

знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.  
уметь: - решать типовые задачи с использованием законов термодинамики;  
- проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД.  
владеть: - навыками решения инженерных задач с использованием основных термодинамики в профессиональной деятельности;  
- основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения

<p>ИД-5 Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p>	<p>знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках.  уметь: - решать типовые задачи с использованием законов термодинамики;  - проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД. владеть: - навыками решения инженерных задач с использованием основных термодинамики в профессиональной деятельности;  - основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения</p>
--	--

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е. - 288 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 3, 4 семестр, вид отчетности – Экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	288/8	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	124	60	64
В том числе:			
Лекционные занятия	62	30	32
Лабораторные занятия	30	14	16
Практические занятия	32	16	16
Самостоятельная работа:	128	84	44
Самостоятельная работа	128	84	44
Экзамен	36		36

**Заочная форма обучения: Курс - 2, 3 курс, вид отчетности – Экзамен.**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	288/8	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	42	22	20
В том числе:			
Лекционные занятия	12	6	6

Лабораторные занятия	16	8	8
Практические занятия	14	8	6
Самостоятельная работа:	210	122	88
Самостоятельная работа	210	122	88
Экзамен	36		36

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

### 6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Истоки термодинамики как науки о наиболее общих законах превращения энергии. Предметы изучения термодинамики. Термодинамические диаграммы.	2	2		6
1	Термодинамические основы анализа преобразования энергии	2	2		4
2	Термодинамические основы анализа преобразования энергии	4		2	4
2	Идеальные газы. Уравнение идеального газа. Закон Авогадро. Газовые смеси, законы Дальтона и Амаго.	4		4	10
3	Первое начало термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия, энтальпия. Теплоемкость.	4		4	10
3	Циклы двигателей внутреннего сгорания – Отто, Дизеля, Тринклера. Сравнение циклов ДВС	6		2	6
4	Циклы газотурбинных установок. Одноступенчатый и многоступенчатый циклы Брайтона. Оптимальные параметры цикла	6		2	6
4	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Необратимость и неравновесность реальных процессов.	4	4		6
5	Изменение энтропии при изменении состояния термодинамической системы. Характеристические функции.	2		4	6
5	Циклы паросиловых установок. Пути повышения эффективности цикла Ренкина. Анализ цикла Ренкина с учетом необратимых потерь.	2		2	6
6	Теплофикация		4		4

6	Эксергия. Максимальная полезная работа и работоспособность теплоты.	2	2		4
7	Основные термодинамические процессы, их анализ.	4	4		20
7	Комбинированные циклы. Цикл парогазовой установки. Схемные решения	4	4		4
8	Циклы холодильных машин. Воздушные, парокompрессионные и абсорбционные холодильные установки	4		4	6
8	Термодинамическое равновесие. Равновесие фаз и фазовые превращения. Опыты Эндрюса. Формула Клапейрона-Клаузиуса.	2		2	6
9	Свойства реальных веществ. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Майера-Боголюбова.	4	2		6
9	Циклы холодильных машин. Воздушные, парокompрессионные и абсорбционные холодильные установки		4	4	2
10	Элементы химической термодинамики	4	2		2
10	Вода и водяной пар. Свойства влажного пара. Термодинамика газового потока	2	2		10
<b>ИТОГО</b>		<b>62</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>128</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>288</b>			

## 6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Истоки термодинамики как науки о наиболее общих законах превращения энергии. Предметы изучения термодинамики. Термодинамические диаграммы.	0,5	2		12
1	Термодинамические основы анализа преобразования энергии		2		10
2	Термодинамические основы анализа преобразования энергии	1		2	10
2	Идеальные газы. Уравнение идеального газа. Закон Авогадро. Газовые смеси, законы Дальтона и Амаго.	0,5		2	12
3	Первое начало термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия, энтальпия. Теплоемкость.	1		2	12
3	Циклы двигателей внутреннего сгорания – Отто, Дизеля, Тринклера. Сравнение циклов ДВС	1			10
4	Циклы газотурбинных установок. Одноступенчатый и многоступенчатый циклы Брайтона. Оптимальные параметры цикла	1			10



4	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Необратимость и неравновесность реальных процессов.	1			12
5	Изменение энтропии при изменении состояния термодинамической системы. Характеристические функции.	0,5		2	12
5	Циклы паросиловых установок. Пути повышения эффективности цикла Ренкина. Анализ цикла Ренкина с учетом необратимых потерь.	1		4	8
6	Теплофикация		1		8
6	Эксергия. Максимальная полезная работа и работоспособность теплоты.	1			12
7	Основные термодинамические процессы, их анализ.	0,5	2		12
7	Комбинированные циклы. Цикл парогазовой установки. Схемные решения	1			8
8	Циклы холодильных машин. Воздушные, пароконденционные и абсорбционные холодильные установки	1		2	8
8	Термодинамическое равновесие. Равновесие фаз и фазовые превращения. Опыты Эндрюса. Формула Клапейрона-Клаузиуса.	1		2	12
9	Свойства реальных веществ. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Майера-Боголюбова.		2		12
9	Циклы холодильных машин. Воздушные, пароконденционные и абсорбционные холодильные установки		1		8
10	Элементы химической термодинамики		2		8
10	Вода и водяной пар. Свойства влажного пара. Термодинамика газового потока		2		14
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>210</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>288</b>			

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Истоки термодинамики как науки о наиболее общих законах превращения энергии. Предметы изучения термодинамики. Термодинамические диаграммы.:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Решение задач
- Расчетно-графическая работа

Термодинамические основы анализа преобразования энергии:

- Опрос
- Решение задач

Термодинамические основы анализа преобразования энергии:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Отчет по лабораторной работе

Идеальные газы. Уравнение идеального газа. Закон Авогадро. Газовые смеси, законы Дальтона и Амаго.:

- Контрольные вопросы

- Отчет по лабораторной работе

- Опрос

Первое начало термодинамики. Теплота и работа. Внутренняя энергия, энтальпия. Теплоемкость.:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Циклы двигателей внутреннего сгорания – Отто, Дизеля, Тринклера. Сравнение циклов ДВС:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Циклы газотурбинных установок. Одноступенчатый и многоступенчатый циклы Брайтона. Оптимальные параметры цикла:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Необратимость и неравновесность реальных процессов.:

- Контрольные вопросы

- Опрос

Изменение энтропии при изменении состояния термодинамической системы. Характеристические функции.:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Циклы паросиловых установок. Пути повышения эффективности цикла Ренкина. Анализ цикла Ренкина с учетом необратимых потерь.:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Теплофикация:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Решение задач

Эксергия. Максимальная полезная работа и работоспособность теплоты.:

- Опрос

- Контрольные вопросы

Основные термодинамические процессы, их анализ.:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Решение задач

Комбинированные циклы. Цикл парогазовой установки. Схемные решения:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Решение задач

Циклы холодильных машин. Воздушные, пароконденционные и абсорбционные холодильные установки:

- Контрольные вопросы

- Опрос

- Отчет по лабораторной работе

Термодинамическое равновесие. Равновесие фаз и фазовые превращения. Опыты Эндрюса. Формула Клапейрона-Клаузиуса.:

- Опрос
- Контрольные вопросы
- Отчет по лабораторной работе

Свойства реальных веществ. Уравнения Ван-дер-Ваальса и Майера-Боголюбова.:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Решение задач

Циклы холодильных машин. Воздушные, парокompрессионные и абсорбционные холодильные установки:

- Решение задач
- Отчет по лабораторной работе

Элементы химической термодинамики:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Решение задач

Вода и водяной пар. Свойства влажного пара. Термодинамика газового потока:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Решение задач

Промежуточная аттестация - Экзамен.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. Основная литература**

Круглов Г. А. Теплотехника : учебное пособие для во / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 208 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Ляшков, Василий Игнатьевич. Теоретические основы теплотехники : учеб. пособие для вузов / В. И. Ляшков. - М. : Высш. шк., 2008. - 318 с.— Текст : непосредственный.

Круглов, Геннадий Александрович. Теплотехника : учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Москва : Лань, 2012. - 208 с.— URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3900).— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Цирельман Н. М. Техническая термодинамика : учебное пособие / Цирельман Н. М., - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 352 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/107965>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

#### **8.1.2. Дополнительная литература**

Кудинов, Василий Александрович. Техническая термодинамика : учеб. пособие для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. - М. : Высш. шк., 2003. - 261 с.— Текст : непосредственный.

Нечаев, Валерий Владимирович. Основы термодинамики и теплопередачи : учеб. пособие для вузов / В. В. Нечаев, А. А. Тупицын, И. В. Алтухов. - Иркутск : ИрГСХА, 2002. - 139 с.— Текст : непосредственный.

Круглов Г. А. Теплотехника. Практический курс / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В., - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 192 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/96253>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

## 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Молодежный, ауд. 139	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 10 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 29 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование:</p> <p>лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена с монитором и системным блоком - 1 шт., лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Испытание холодильной установки» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами» - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	--	---

2	Молодежный, ауд. 150	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стол компьютерный - 1 шт., стулья - 30 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E - 1 шт., колонки Genius - 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона - 1 шт., установка для проверки закона Шарля - определение тепловых потерь в калориметре - 1 шт., установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе - 1 шт., установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости - 1 шт., установка для определения тепловых свойств твёрдых тел методом регулярного режима - 1 шт., установка для изучения процессов во влажном воздухе - 1 шт., установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении жидкого олова - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows Vista, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC, Архиватор 7-zip, Браузер Mozilla Firefox.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	--	---

3	Молодежный, ауд. 245	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт.</p> <p>Технические средства обучения: переносной ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок S775 INTEL-E2180 - 1 шт., системный блок DNS Extreme Core i5-2400 - 1 шт., монитор Samsung 21.5 "S22A350N - 1 шт., монитор Envision "P2271 wL - 1 шт., принтер LaserJet M1132 MFP - 1 шт., сейф - 2 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: пирометр "Testo 835-T2" (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор "Testo 875" - 2 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
4	Молодежный, ауд. 144а	<p>Специализированная мебель: стулья - 5 шт.</p> <p>Лабораторное оборудование: электросварочный трансформатор - 1 шт., сушильный шкаф с инфракрасными излучателями - 1 шт., отопитель электрический "Руснит 209" - 1 шт., автоматический слайсер "SL 220"- 1 шт., картофелечистка "МОК 300" - 1 шт.</p>	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

5	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ,ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор Samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Laser Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
---	----------------------	---	--

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

_____	_____	_____	_____
(ученая степень)	Старший преподаватель (занимаемая должность)	Энергообеспечение и теплотехника (место работы)	Быкова С. М. (ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники  
 Протокол № 10 от 27 апреля 2023 г.

Зав.кафедрой

/Очиров В.Д./