

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Тамбовский филиал

Кафедра технологических процессов и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
\_\_\_\_\_ С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направление 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Направленность (профиль) - Технология и организация специальных видов питания

Квалификация - бакалавр

Тамбов – 2024 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цель освоения теплотехники – закрепление, обобщение, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, приобретение новых знаний и навыков, необходимых для изучения специальных инженерных и технологических дисциплин и для последующей инженерной деятельности, а также освоение методов расчета теплотехнического оборудования, холодильной техники, энергосбережения, а также изучение общих принципов теплообмена, принципа действия теплогенерирующих и теплопередающих устройств, технологического оборудования.

Профессиональная деятельность обучающихся по направлению подготовки 19.03.04. «Технология продукции и организация общественного питания» соответствует профессиональным стандартам: 33.008 Руководитель предприятия питания. Управление текущей деятельностью департаментов (служб, отделов) предприятия питания (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «7» мая 2015 г. №281н; регистрационный номер 468).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.04. «Технология продукции и организация общественного питания» дисциплина «Теплотехника» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модуля)», Базовая часть (Б1.Б.23).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Математика», «Физика», «Информатика», «Механика», «Электротехника и электроника». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Системы управления технологическими процессами», «Современные технологии хранения пищевых продуктов», «Основы строительства и инженерное оборудование», а также для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, для подготовки выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить функции:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие *трудовые функции*:

Управление материальными ресурсами и персоналом департаментов (служб, отделов) предприятия питания (ТФ - В/01.6);

Взаимодействие с потребителями и заинтересованными сторонами (ТФ - В/02.6);

Контроль и оценка эффективности деятельности департаментов (служб, отделов) предприятия питания (ТФ - В/03.6).

*Трудовые действия:*

Руководитель предприятия питания. ТФ - В/01.6

- Оценка материальных ресурсов департаментов (служб, отделов);

- Оценка функциональных возможностей персонала департаментов (служб, отделов);

- Планирование текущей деятельности департаментов (служб, отделов) предприятия питания;

- Формирование системы бизнес-процессов, регламентов и стандартов предприятия питания;

- Координация и контроль деятельности департаментов (служб, отделов).

Руководитель предприятия питания. ТФ - В/02.6

- Проведение встреч, переговоров и презентаций продукции и услуг предприятия питания потребителям, партнерам и заинтересованным сторонам;

- Разрешение проблемных ситуаций потребителей, партнеров и заинтересованных сторон.

Руководитель предприятия питания. ТФ - В/03.6

- Определение форм и методов контроля бизнес-процессов департаментов (служб, отделов) предприятия питания;
- Организация службы внутреннего контроля;
- Организация контроля за функционированием системы внутрифирменного распорядка, трудовой и финансовой дисциплины работников;
- Организация контроля исполнения персоналом принятых решений;
- Организация контроля соблюдения технических и санитарных условий работы структурных подразделений;
- Организация контроля за выполнением сотрудниками стандартов обслуживания и обеспечением качества продукции и услуг;
- Выявление проблем в системе контроля предприятия питания и определение уровня эффективности деятельности департаментов (служб, отделов).

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

ОПК-4 готовностью эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания

ПК-5 способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<u>ОК-7</u> ЗНАТЬ: технологии организации процесса самообразования, приемы целеполагания во временной перспективе, способы планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Знает отдельные приемы самоорганизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая временных перспектив развития профессиональной деятельности	Знает отдельные приемы организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированного обоснования адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования	Демонстрирует системное знание приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов
УМЕТЬ: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с	Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и	Планируя цели профессиональной деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию обоснование при-

учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности	способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности	внутренние условия их достижения	обоснование ответственности выбранных способов выполнения деятельности намеренным целям	меняемым решениям при выборе способов выполнения деятельности
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, но не умеет реализовать их в конкретных ситуациях	Владеет отдельными приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности
<b>ОПК-2</b> <b>ЗНАТЬ:</b> как разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Отсутствие знаний в области разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Пробелы в знаниях по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Общие, но не структурированные знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	Всестороннее и глубокие знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения
<b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения	Частично освоенное умение технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения	Сформированное умение разрабатывать технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершен-	Отсутствие владений навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершен-	Фрагментарное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершен-	В целом успешное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершен-	Свободное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершен-

шенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения	ствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения	шенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения	шенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения	ствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения
<u>ОПК-4</u> ЗНАТЬ: об основах компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования	Не знает основы компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования	Фрагментарное применение знаний основ компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования	В целом успешное, но не систематическое применение знаний в области компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования	Всестороннее и глубокие знания по основам компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования
УМЕТЬ: производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов	Частично освоено умение выбора аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение в выборе аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение в выборе аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов	Сформированное умение выбирать аппараты и расчеты технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов
ВЛАДЕТЬ: навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	Частично владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	Недостаточно владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	Умело владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания	В полном объеме владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания
<u>ПК-5</u> ЗНАТЬ: как рассчиты-	Фрагментарные знания, как рассчитывать произ-	Общие, но не структурированные знания, как	Сформированные, но содержащие отдельные про-	Сформированные систематические знания, как рас-

вать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования	водственные мощности и эффективность работы технологического оборудования	рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования	белы, знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования	считывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования
УМЕТЬ: оценивать и планировать внедрение инноваций в производство	Частично освоенное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение хорошо оценивать и планировать внедрение инноваций в производство	Сформированное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство
ВЛАДЕТЬ: способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство	Частично владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство, допуская существенные ошибки	Недостаточно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство	Успешно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов;
- совершенствование технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- основы компоновки технологических линий, перспективы совершенствования процессов и аппаратов;
- принципы расчета и конструирования оборудования;
- как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования.

**Уметь:**

- формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию обоснование применяемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;
- разрабатывать технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;
- выбирать аппараты и расчеты технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения;

- эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности;
- оценивать и планировать внедрение инноваций в производство

**Владеть:**

- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;
- навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения;
- навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания.

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				Общее количество компетенций
	ОК-7	ОПК-2	ОПК-4	ПК-5	
<b>1. Термодинамика</b>					
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики Первый закон термодинамики.	+	+	+	-	3
Тема 2. Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.	+	+	+	+	4
Тема 3. Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков. Эксергический анализ.	+	+	+	+	4
Тема 4. Реальные газы и пары	+	+	+	+	4
<b>2. Теория тепломассообмена</b>					
Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	+	+	+	+	4
Тема 6. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах.	+	+	+	+	4
Тема 7. Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение	+	+	+	+	4
Тема 8. Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	+	+	+	+	4

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	очная форма обучения 6 семестр	заочная форма обучения 5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.	32	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	10
лекции	16	4
практические	16	6

Самостоятельная работа, в т.ч.	40	58
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	20
выполнение индивидуальных заданий	15	20
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	10	18
Контроль		4
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

## 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Термодинамика			
	Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4
	Тема 2. Второй законы термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
	Тема 3. Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков. Эксергический анализ.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
	Тема 4. Реальные газы и пары	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
	Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
2.	Теория тепломассообмена			
	Тема 6. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
	Тема 7. Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
	Тема 8. Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	2	0,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5,

## 4.3 Лабораторные работы не предусмотрены

## 4.4 Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Расчет основных характеристик смеси идеальных газов заданного массового состава	4	1	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
1	Расчет теплоёмкости газов	2	1	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
1	Расчет основных параметров термодинамических процессов идеальных газов в закрытых системах	2	1	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
1	Расчет параметров рабочего тела в переходных точках цикла Карно и идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания	4	1,5	ОК-7,ОПК-2, ОПК-4, ПК-5
1	Расчет плотности теплового потока через стенку	4	1,5	ОК-7,ОПК-2,



	и температуры её поверхностей со стороны теплоносителей			ОПК-4, ПК-5
--	---	--	--	-------------

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Термодинамика	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	9
Теория теплообмена	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	Выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	5	9
Контроль			4
ИТОГО		40	58

#### 4.6 Методические указания по выполнению контрольной работы

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний, изучение методов получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени оптимизации, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать необходимое теплотехническое оборудование отраслей народного хозяйства в целях максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации, технологических процессов и выявления использования вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды.

Объектом изучения являются основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамические процессы и циклы, свойства рабочих тел, основы расчета теплообменных аппаратов, горения, энерготехнологии, энергосбережения, вторичные энергоресурсы, возобновляемые источники энергии, теплоэнергетические и холодильные установки, использование теплоты в отрасли, системы теплоснабжения, связь теплоэнергетических установок с проблемой защиты окружающей среды.

Контрольная работа включает в себя два вопроса и пять задач. Контрольные вопросы представлены двумя темами «Термодинамика» и «Теплообмен». Обучающийся выбирает по одному вопросу из каждой темы по цифре, соответствующей сумме цифр – последней и предпоследней.

Числовые данные к задачам берутся по предпоследней цифре своего учебного шифра из приложения

«Введение. Основные понятия, концепции и принципы мониторинга, его виды и классификация. Особенности и порядок организации мониторинга окружающей среды», «Организация мониторинга производственной среды. Контроль безопасности технологического процесса, применяемого оборудования и аппаратуры», «Мониторинг источника опасности. Организация мониторинга здоровья населения».

Для выполнения контрольной работы обучающемуся необходимо тщательно изучить материал всех разделов курса дисциплины.

Контрольные вопросы и задача оформляются в соответствии с Приложением.

Ответы на контрольные вопросы должны быть четкими, раскрывающие его основные элементы. При необходимости текстовый материал подкрепляется рисунками и таблицами.

После написания контрольных вопросов указывается ссылка на используемые в тексте литературные источники.

## 4.7 Содержание разделов дисциплины

### 1. Термодинамика

*Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.*

Во введении показывается роль тепловой энергии в развитии и жизни человека. Цивилизация и тепловая энергия. Роль тепловой энергии в развитии техники. Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Роль мировых ученых и России в развитии теплотехники. Перенос технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов

Термодинамическая система. Основные параметры термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Термодинамический процесс. Термодинамика смеси рабочих тел.

Теплоемкость газов. Внутренняя энергия. Работа расширения-сжатия. Работа и теплота. Энтальпия. Аналитическое выражение первого закона термодинамики, его частые случаи.  $P, v$  – диаграмма и ее применение.

*Тема 2. Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.*

Общая характеристика. Энтропия и аналитическое выражение второго закона термодинамики. Вычисление энтропии. Диаграммы состояния  $t$  и  $h, T, s$  – диаграмма и ее применение.

Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс. Термодинамические процессы реальных газов.

*Тема 3. Круговые процессы (циклы). Эксергический анализ. Термодинамика потоков.*

Общие сведения, прямой и обратный циклы, термический КПД и холодильный коэффициент циклов, отопительный коэффициент. Прямой и обратный циклы Карно. Эксергия. Эксергический анализ. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы поршневых компрессоров. Способность рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, оценивать и планировать внедрение инноваций в производство

*Тема 4. Реальные газы и пары*

Водяной пар. Влажный воздух. Характеристики влажного воздуха.  $P, v$  и  $T, s$  – диаграммы парообразования.

Уравнение первого закона термодинамики для газов и паров. Истечение газов и паров. Дросселирование.

### 2. Теория теплообмена

*Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.*

Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкена. Теплофикация. Цикл газотурбинной установки. Компрессионный холодильный агрегат. Абсорбционная холодильная установка. Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

*Тема 6. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах.*

Способы распространения теплоты и массы в пространстве. Основной закон теплопроводности и закон диффузии. Теплопроводность в стационарном режиме. Коэффициент теплопроводности.

Основные понятия. Конвекция. Закон теплоотдачи Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Критерии подобия при конвективном теплообмене. Пограничный слой. Термодинамический анализ теплотехнических устройств.

Теплоотдача при кипении. Конденсация. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя, при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества.

*Тема 7. Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение*

Плоская стенка. Цилиндрическая стенка. Уравнение теплопередачи. Коэффициент теплопередачи.

Рекуперативные, регенеративные, смешанные теплообменные аппараты.

Основные понятия и определения. Основные законы лучистого теплообмена. Лучистый теплообмен между параллельными стенками. Интенсификация теплообмена.

Отопление. Вентиляция. Кондиционирование воздуха. Эксплуатация различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания.

*Тема 8. Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.*

Газовоздушные нагреватели. Водонагреватели. Калориферы. Котлы. Котельные установки.

Отопление зданий. Теплицы. Тепловая обработка сырья. Основы энергосбережения. Вторичные энергоресурсы. Охрана окружающей среды. Основные направления экономии энергоресурсов.

## **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал.
Практические занятия	Выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

## **6. Оценочные средства дисциплины**

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины.

## 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Теплотехника»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
	<b>1. Термодинамика</b>			
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 1 6
2	Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 7
3	Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 6
4	Реальные газы и пары.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 2 6
	<b>2. Теория теплообмена</b>			
5	Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 7
6	Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 6
7	Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 1 6
8	Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 2 5

## 6.2 Перечень вопросов для зачета

1. Техническая термодинамика. Основные положения. Первый закон термодинамики и его частные случаи. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
2. Техническая термодинамика. Основные положения. Второй закон термодинамики. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
3. Прямой цикл Карно. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
4. Обратный цикл Карно. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
5. Понятие энтальпии системы. Понятие внутренней энергии. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
6. Понятие энтропии системы. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
7. Характеристики и механизмы процессов самоорганизации и самообразования (ОК-7)
8. Техническая термодинамика. КПД цикла Карно (термический). (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
9. КПД цикла Карно (холодильный). (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
10. Термодинамическая система. Понятия и определения. Параметры ТДС: абсолютное давление, абсолютная температура, удельный объем. Единицы измерения давления. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
11. Характеристическое уравнение термодинамической системы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые смеси. Идеальный газ. Массовые и объемные доли. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)

12. Разработка мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения. (ОПК-2)
13. Работа расширения. Понятие и определение (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
14. Работа и теплота. Понятие и определение. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4)
15. P, V и T, S-диаграммы для изображения работы и теплоты. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
16. Водяной пар. PV-диаграмма водяного пара. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
17. Водяной пар. Тройная точка, степень влажности и степень сухости (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
18. Водяной пар. Теплота жидкости, теплота парообразования, теплота перегрева. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
19. Влажный воздух. Понятия и определения. Ненасыщенный влажный воздух, насыщенный влажный воздух (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
20. Влажный воздух. Барометрическое давление. Понятие абсолютной и относительной влажности, влагосодержания. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
21. Сушка. Способы сушки. Влажность материала. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
22. Дросселирование и истечение газов и паров. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
23. I-й закон термодинамики для потока. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
24. Циклы двигателей внутреннего сгорания: Отто, Дизеля, Тринклера. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
25. Диаграмма политропного процесса. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
26. Общая характеристика процессов: изотермического, изобарного, изохорного, адиабатного. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
27. Термодинамический процесс. Понятие и определение. Равновесный процесс. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
28. Теплоемкость. Основные понятия и определения, обозначение. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
29. Теплопроводность. Основные понятия и определения. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
30. Закон Фурье – основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
31. Теплопроводность плоской, однородной, однослойной стенки. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
32. Теплопроводность многослойной стенки. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
33. Конвективный теплообмен. Понятия и определения. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
34. Конвективный теплообмен: Критерии подобия: Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля, Грасгофа. Их физический смысл. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
35. Теплопередача. Понятие и определение. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
36. Теплопередача через плоскую стенку. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
37. Коэффициент теплопередачи. Уравнение теплопередачи. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
38. Лучистый теплообмен. Понятие и определение. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
39. Законы лучистого теплообмена. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
40. Топливо: его состав. Горючие и негорючие элементы топлива. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
41. Теплота сгорания топлива. Понятие и определение. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Понятия условного топлива. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
42. Формула Менделеева. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5) Зольность, влажность, сернистость топлива. Горение: гомогенное и гетерогенное. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
43. Эксплуатация различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания (ОПК-4)

44. Устройство современного парового котла. Пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
45. Тепловой баланс котельного агрегата. Химический, механический недожог. Коэффициент полезного действия (КПД) котельного агрегата. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
46. Лучистый теплообмен. Коэффициенты отражения, пропускания и поглощения. Понятия абсолютно белого тела, абсолютно черного и абсолютно прозрачного тела. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
47. Hd-диаграмма влажного воздуха.(ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
48. Коэффициенты: теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. Их обозначение, физический смысл, различие. (ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
49. Понятие удельной величины. Примеры. Обозначение, размерность(ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-5)
50. Расчёт производственных мощностей и эффективности работы технологического оборудования, оценка и планирование внедрения инноваций в производство (ПК-5)

### Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»</p>	<p><b>Знает:</b> возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- всесторонние и глубокие знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- всесторонние и глубокие знания по основам компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования;</li> <li>- сформированные систематические знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b> формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию обоснование применяемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформированное умение разрабатывать технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- сформированное умение выбирать аппараты и расчеты технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов;</li> <li>- сформированное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> обоснованным выбором приемов саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- в полном объеме владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соот-</li> </ul>	<p>Тестовые задания (31-40 баллов) Реферат (9-10 баллов) Вопросы для зачета (35-50 баллов)</p>

	<p>ветствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- успешно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство.</li> </ul>	
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено»</p>	<p><b>Знает:</b> системное знание приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие, но не структурированные знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- в целом успешное, но не систематическое применение знаний в области компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования;</li> <li>- сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования</li> </ul> <p><b>Умеет:</b> планировать цели профессиональной деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение в выборе аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов;</li> <li>- сформированное, но содержащее отдельные пробелы, умение хорошо оценивать и планировать внедрение инноваций в производство.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- умело владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания;</li> <li>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство.</li> </ul>	<p>Тестовые задания (21-30 баллов) Реферат (7-8 баллов) Вопросы для зачета (22-36 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов)</p>	<p><b>Знает:</b> отдельные приемы организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы</p>	<p>Тестовые задания (11-20 баллов)</p>

«зачтено»	<p>профессионального развития, но не давая аргументированного обоснования адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- фрагментарное применение знаний основ компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования;</li> <li>- общие, но не структурированные знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b> при планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение составлять технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение в выборе аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов;</li> <li>- в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> отдельными приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- недостаточно владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания;</li> <li>- недостаточно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство.</li> </ul>	<p>Реферат (5-6 баллов) Вопросы для зачета (19-23 балла)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»</p>	<p><b>Знает:</b> отдельные приемы самоорганизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая временных перспектив развития профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие знаний в области разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- не знает основы компоновки технологических линий, о</li> </ul>	<p>Тестовые задания (0-10 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (0-17 баллов)</p>



	<p>путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фрагментарные знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности;</li> <li>- частично освоенное умение составлять технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;</li> <li>- частично освоено умение выбора аппарата и расчета технологических параметров процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения; эксплуатировать различные виды оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов;</li> <li>- частично освоенное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b> информацией об отдельных приемах саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности, но не умеет реализовать их в конкретных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие владений навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного;</li> <li>- частично владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания;</li> <li>- частично владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство, допуская существенные ошибки.</li> </ul>	
--	---	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная учебная литература**

1. Амерханов Р.А., Драгано «Теплотехника». – М.: Энергоатом 2006
2. Ерофеев, В.Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под ред. В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 198 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/652E53CB-3354-457F-B579-D52E501F0529](http://www.biblio-online.ru/book/652E53CB-3354-457F-B579-D52E501F0529).
3. Круглов Г.А. и др. «Теплотехника». – СПб.: Лань, 2012.
4. Луканин В.Н. «Теплотехника» - М.: Высш. шк. 1999.

5. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплотехника» / Г.А. Леденева. – Мичуринск, 2023.
6. Шатров М.Г. «Теплотехника». – М.: Академия, 2013.

## **7.2 Дополнительная учебная литература:**

1. Баскаков, А.П. «Теплотехника» – М.: 1991.
2. Ерофеев, В.Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под ред. В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 308 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01738-0. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/E0E1338F-8EAF-430A-B206-A8A45F61C0AC](http://www.biblio-online.ru/book/E0E1338F-8EAF-430A-B206-A8A45F61C0AC).
3. Панкратов, Г.П. «Сборник задач по теплотехнике» – М.: Высш. шк. 1995.

## **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

1. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплотехника» / Г.А. Леденева. – Мичуринск, 2024.

## **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### 7.4.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### 7.4.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>
5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.
6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru).
7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

#### 7.4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная вер-	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=44">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=44</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 №

	сия)			35041	03641000082300000 7 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000082300000 7 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagius.ru">https://docs.antiplagius.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. [www.garant.ru](http://www.garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. [www.rg.ru](http://www.rg.ru) – сайт Российской газеты.
5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- 7 Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.ruscont>.
8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>.

#### 7.4.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миров: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции	ПК-5

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом №101, 3/301)

1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115);
2. Экран на штативе (инв. № 1101047182);
3. Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037);
4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (лаборатория машиностроения) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/218)

1. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040325);
2. Печь муфельная (инв. № 1101044560);
3. Жалюзи (инв. № 1101060385, 1101060386);
4. Шкаф для документов (инв. №2101063484, 2101063489);
5. Вибратор эл.мех. UB 107А (инв. № 1101062176);
8. Доска учебная (инв. № 2101043019);
9. Твердомер (инв. №2101062317).

Помещение для самостоятельной работы(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/115)

1. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045275)
2. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045276)
3. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045277)
4. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045278)
5. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045279)
6. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045280)
7. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045281)
8. Компьютер Celeron E3500 (инв. №2101045274)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теплотехника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1332 от 12.11.2015

Автор: старший преподаватель кафедры технологических процессов и техносферной безопасности Леденева Г.А.

Рецензент: доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования Дьячков С.В.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 10 апреля 2017 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.  
Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 9 апреля 2018 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.  
Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 19 апреля 2019 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 8 апреля 2020 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.  
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.  
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.  
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 13 от 05 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ, протокол №9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и техносферной безопасности