

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

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. Соловьев  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Направление подготовки - 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) - Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Квалификация - Бакалавр

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - 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, изучение общих принципов тепломассообмена, принципа действия теплогенерирующих и теплопередающих устройств. Изучение процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

Профессиональная деятельность обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов соответствует следующим профессиональным стандартам: «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля» (31.007), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 ноября 2014 г. №877н.; «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре» (33.005), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. №187н; «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (13.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н.

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

Согласно учебному плану по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов дисциплина "Теплотехника" относится к Блоку 1 «Дисциплины (модуля)», Базовая часть (Б1.Б.14) .

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Сопротивление материалов».

Служит базой для освоения таких дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Типаж и эксплуатация технологического оборудования», «Производственно-техническая инфраструктура предприятия».

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Теплотехника**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»:

Трудовая функция - Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств (В/07.6)

Трудовые действия:

- расчет параметров технического состояния транспортных средств и сравнение их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС «Специалист технологической подготовки производства»:

Трудовая функция - Разработка предложений в бизнес-план технологической подготовки производства;

Трудовые действия:

- подготовка предложений по материально-техническим ресурсам;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции ПС «Специалист в области механизации сельского хозяйства»:

Трудовая функция:

- Планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (В/01.6);
- Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6);

Трудовые действия:

- анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием;
- расчет суммарной трудоемкости работ по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники;

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 –готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических);

общепрофессиональных компетенций

ПК-2 - готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-10 – способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-3 Знать: методы анализа и применения фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется	демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности,	демонстрирует полное соответствие следующих знаний: анализа и применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенным и знаниями.

		недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях.	
Уметь: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем.	не умеет или в недостаточной степени умеет в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	демонстрирует частичное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть:	не владеет	Владеет	частично	в полном

<p>практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>или в недостаточной степени владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>объемом владеет практической реализации методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-2 Знать: элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие знаний по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических</p>	<p>демонстрирует соответствие знаний по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических</p>	<p>демонстрирует полное соответствие знаний по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических</p>

	х машин и оборудования	применением специализованного программного продукта. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	применением специализованного программного продукта, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	применением специализованного программного продукта, свободно оперирует приобретенными знаниями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Уметь: выполнять элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	демонстрирует неполное соответствие умений выполнять элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализованного программного продукта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	демонстрирует соответствие умений выполнять элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализованного программного продукта, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	демонстрирует полное соответствие умений выполнять элементы расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализованного программного продукта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

<p>Владеть: методами по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>не владеет или в недостаточной степени владеет методами выполнения элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>	<p>владеет в неполном объеме методами выполнения элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализированного программного продукта, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>владеет по методами выполнения элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализированного программного продукта, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>в полном объеме владеет методами по выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с применением специализированного программного продукта, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-10 Знать: свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний: о свойствах материалов для их применения при эксплуатации и</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие знаний: о свойствах материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных,</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие знаний: о свойствах материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных,</p>	<p>демонстрирует полное соответствие знаний: о свойствах материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных,</p>

<p>х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p>Уметь: оценить свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>не умеет или в недостаточной степени умеет оценить свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие умений: оценить свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости. Допускаются значительные ошибки, проявляется</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие умений: оценить свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, но допускаются незначительные ошибки, неточности,</p>	<p>демонстрирует полное соответствие умений: оценить свойства материалов для их применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологически х машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости. Свободно оперирует приобретенным и умениями,</p>



		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	не владеет или в недостаточной степени владеет способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	владеет в неполном объеме способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	владеет способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, но допускаются незначительные ошибки, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	в полном объеме владеет способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамику потоков, теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику, топливо и основы горения, основные направления экономии энергоресурсов.

Уметь:

- осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией машин и оборудования,

-использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;

-пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

Владеть:

-навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов,

-способностью к работе в малых инженерных группах.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	ОПК-3	ПК-2	ПК-10	Σ общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Термодинамика</b>				
Тема 1 Введение. Основные понятия и определения термодинамики	+	+	-	2
Тема 2 Первый и второй законы термодинамики	+	+	+	3
Тема 3 Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Круговые процессы (циклы)	+	+	+	3
Тема 4 Реальные газы и пары Термодинамика потоков	+	+	+	3
Тема 5 Циклы теплосиловых установок.	+	+	+	3
Тема 6 Циклы холодильных машин и тепловых насосов	+	+	+	3
<b>Раздел 2. Теория теплообмена и массообмена</b>				
Тема 7 Основы теории теплообмена. Теплопроводность.	+	+	+	3
Тема 8 Конвективный теплообмен (теплоотдача) Теплопередача через стенку	+	+	+	3
Тема 9 Теплоотдача при фазовых переходах.	+	+	+	3
Тема 10 Лучистый теплообмен (излучение) Интенсификация теплообмена	+	+	+	3
Тема 11 Теплогенерирующие устройства .Котлы. Котельные установки.	+	+	+	3

Тема 12 Топливо. Основы горения Применение теплоты при использовании транспортно- технологических машин и оборудования	+	+	+	3
--	---	---	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы и 108 ак. часа

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения 6 семестр	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	48	18
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	18
лекции	24	6
практические занятия	12	6
лабораторные работы	12	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	33	81
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	15	40
выполнение индивидуальных заданий	12	30
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	6	11
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	Экзамен	Экзамен

##### 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Термодинамика			
1.1	Введение. Основные понятия и определения термодинамики	2	0,5	ОПК-3, ПК-2
1.2	Первый и Второй законы термодинамики	2	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-10
1.3	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Круговые процессы (циклы)	2	0,5	ОПК-3, ПК-2, ПК-10

1.4	Реальные газы и пары. Термодинамика потоков	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
1.5	Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
1.6	Циклы холодильных машин и тепловых насосов	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2	Теория теплообмена и массообмена			
2.1	Основы теории теплообмена. Теплопроводность.	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.2	Конвективный теплообмен (теплоотдача) Теплопередача через стенку	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.3	Теплоотдача при фазовых переходах.	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.4	Лучистый теплообмен (излучение). Интенсификация теплообмена	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.5	Теплогенерирующие устройства. Котлы. Котельные установки.	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.6	Топливо. Основы горения Применение теплоты при использовании транспортно-технологических машин и оборудования	2	0,5	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
	ИТОГО:	24	6	

### 4.3. Лабораторные работы

№	Наименование занятия	Объём в ак. часах		Используемое лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения		
1.	Определение теплового баланса камеры хранения	3	1,5	экспериментальная установка для физического моделирования теплового баланса камеры хранения	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2.	Определение баланса влажности камеры хранения	3	1,5	экспериментальная установка для физического моделирования процесса увлажнения воздуха;	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
3.	Определение основных термодинамических	3	1,5	стенд для снятия энергетических характеристик ИК-	ОПК-3,ПК-2, ПК-10

	параметров водяного пара			сушильного шкафа	
4.	Исследование инфракрасной сушилки растительной продукции.	3	1,5	лабораторная установка для изучения процесса парообразования	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
	ИТОГО:	12	6		

#### 4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Расчет основных характеристик смеси идеальных газов заданного массового состава	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
2	Расчет теплоёмкости газов	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
3	Расчет основных параметров термодинамических процессов идеальных газов в закрытых системах	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
4	Расчет параметров рабочего тела в переходных точках цикла Карно и идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
5	Расчет плотности теплового потока через стенку и температуры её поверхностей со стороны теплоносителей	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
6	Расчет состава топлива и его характеристик	2	1	ОПК-3,ПК-2, ПК-10
	ИТОГО:	12	6	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Вид СРС	Объем в ак. часах	
			по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.ТЕРМОДИНАМИКА	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	20
	2	Выполнение индивидуальных заданий	6	15
	3	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	3	6
2.ТЕОРИЯ ТЕПЛОМАС	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов)	7	20

СООБМЕНА		сетевых ресурсов)		
	2	Выполнение индивидуальных заданий	6	15
	3	Подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	3	5
Итого			33	81

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Леденева Г.А., Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплотехника», - Мичуринск, 2020. -30с.

2. Леденева Г.А., Криволапов И.П. Методические указания по выполнению лабораторных работ. - Мичуринск, 2022. - 12с.

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения»**

Цель контрольной работы является теоретическое и практическое ознакомление обучающихся с расчетами: теплообменных аппаратов, возобновляемых источников энергии, теплоэнергетических и холодильных установок, с использованием теплоты в отрасли, системы теплоснабжения.

Задачи контрольной работы:

- знать основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и теплообмена,
- термодинамические процессы и циклы,
- основные свойства рабочих тел, применяемых в отрасли,
- основные способы энергосбережения.

В целом, контрольная работа для заочной формы обучения состоит из двух частей: решение задач и ответов на теоретические вопросы по двум разделам «Термодинамика» и «Теплообмен». Задания представлены в методических указаниях для выполнения контрольной работы

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

##### Раздел 1. Термодинамика

Введение. 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.

Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики.

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

Тема 2. Первый и второй законы термодинамики.

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..

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

Тема 3. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Круговые процессы (циклы).

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

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.

Тема 4. Реальные газы и пары. Термодинамика потоков.

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. Сопла и диффузоры.

Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина

Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина. Теплофикация. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Компрессоры.

Тема 6. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.

Компрессионный холодильный агрегат. Абсорбционная холодильная установка.

Раздел 2. Теория теплообмена и массообмена.

Тема 7. Основы теории теплообмена. Теплопроводность.

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

Тема 8. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплопередача через стенку.

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

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

Тема 9. Теплоотдача при фазовых переходах, теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя.

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

Тема 10. Лучистый теплообмен (излучение). Интенсификация теплообмена.

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

Тема 11. Теплогенерирующие устройства. Котельные установки

Газовоздушные нагреватели. Водонагреватели. Калориферы. Котлы. Котельные установки. Отопление. Вентиляция. Кондиционирование воздуха.

Тема 12. Топливо. Основы горения. Применение теплоты при использовании транспортно-технологических машин и оборудования.

Классификация топлива. Состав и характеристики топлива. Теплота сгорания топлива. Условное топливо. Тепловой баланс горения топлива. Отопление зданий. Теплицы. Тепловая обработка сырья. Основы энергосбережения. Вторичные энергоресурсы. Применение теплоты при использовании транспортно-технологических машин и оборудования. 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.
Лабораторные работы	Лабораторные эксперименты и оформление отчётов.
Самостоятельные работы	Выполнение реферативной работы; подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций, работа с тренажером.

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины.

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

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
<b>Раздел 1. Термодинамика</b>				
1	Основные понятия и определения термодинамики	ОПК-3, ПК-2	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
2	Первый и второй законы термодинамики.	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
3	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Круговые процессы (циклы).	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
4	Реальные газы и пары. Термодинамика потоков.	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
5	Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина.	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 5
6	Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
<b>Раздел 2. Теория теплообмена</b>				
7	Основы теории теплообмена. Теплопроводность.	ОПК-3, ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4



8	Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплопередача через стенку.	ОПК-3,ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
9	Теплоотдача при фазовых переходах.	ОПК-3,ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
10	Лучистый теплообмен (излучение).	ОПК-3,ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4
11	Теплогенерирующие устройства. Котлы и котельные установки.	ОПК-3,ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 5
12	Топливо. Основы горения. Применение теплоты в сельском хозяйстве	ОПК-3,ПК-2, ПК-10	Тестовые задания Рефераты Вопросы для экзамена	15 1 4

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Техническая термодинамика. Основные положения. Первый закон термодинамики и его частные случаи. (ОПК-3;ПК-2)
2. Техническая термодинамика. Основные положения. Второй закон термодинамики. (ОПК-3;ПК-2)
3. Прямой цикл Карно. (ОПК-3;ПК-2)
4. Обратный цикл Карно. (ОПК-3,ПК-2)
5. Понятие энтальпии системы. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
6. Понятие энтропии системы. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
7. Понятие внутренней энергии. Определение, обозначение, размерность. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
8. Техническая термодинамика. КПД цикла Карно. (термический). (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
9. КПД цикла Карно (холодильный). (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
10. Термодинамическая система. Понятия и определения. Параметры ТДС: абсолютное давление, абсолютная температура, удельный объем. Единицы измерения давления. Понятие удельной величины. Примеры. Обозначение, размерность(ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
11. Характеристическое уравнение термодинамической системы. Уравнение Менделеева - Клайперона. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
12. Газовые смеси. Идеальный газ. Массовые и объемные доли.(ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
13. Работа расширения. Понятие и определение (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
14. Работа и теплота. Понятие и определение. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
15.  $P, V$  и  $T, S$  - диаграммы для изображения работы и теплоты. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
16. Водяной пар.  $PV$  - диаграмма водяного пара. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
17. Водяной пар. Тройная точка, степень влажности и степень сухости (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
18. Водяной пар. Теплота жидкости, теплота парообразования, теплота перегрева.(ОПК-3,ПК-2,ПК-10)

19. Влажный воздух. Понятия и определения. Ненасыщенный влажный воздух, насыщенный влажный воздух (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
20. Влажный воздух. Барометрическое давление. Понятие абсолютной и относительной влажности, влагосодержания. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
21. Сушка. Способы сушки. Влажность материала. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
22. I-й закон термодинамики для потока. (ОПК-2ПК-2,ПК-10)
23. Циклы двигателей внутреннего сгорания: Отто, Дизеля, Тринклера. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
24. Циклы холодильных установок и теплового насоса. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
25. Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина(ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
26. Диаграмма политропного процесса. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
27. Общая характеристика процессов: изотермического, изобарного, изохорного, адиабатного. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
28. Термодинамический процесс. Понятие и определение. Равновесный процесс. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
29. Теплоемкость. Основные понятия и определения, обозначение. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
30. Теплопроводность. Основные понятия и определения. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
31. Закон Фурье – основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
32. Теплопроводность плоской, однородной, однослойной стенки. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
33. Теплопроводность многослойной стенки. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
34. Конвективный теплообмен. Понятия и определения. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
35. Конвективный теплообмен: Критерии подобия: Нуссельта, Рейнольдса, Прандля, Грасгофа. Их физический смысл. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
36. Теплопередача. Понятие и определение. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
37. Теплопередача через плоскую стенку. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
38. Теплоотдача при фазовых переходах, теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
39. Коэффициент теплопередачи. Уравнение теплопередачи. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
40. Лучистый теплообмен. Понятие и определение. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
41. Законы лучистого теплообмена.(ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
42. Топливо: его состав. Горючие и негорючие элементы топлива. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
43. Теплота сгорания топлива. Понятие и определение. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Понятия условного топлива. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
44. Формула Менделеева Зольность, влажность, сернистость топлива. Горение: гомогенное и гетерогенное. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
45. Устройство современного парового котла. Пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
46. Тепловой баланс котельного агрегата. Химический, механический недожог. Коэффициент полезного действия (КПД) котельного агрегата. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
47. Лучистый теплообмен. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
48. Коэффициенты отражения, пропускания и поглощения. Понятия абсолютно белого тела, абсолютно черного и абсолютно прозрачного тела. . (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
49. Hd – диаграмма влажного воздуха. (ОПК-3,ПК-2,ПК-10)
50. Коэффициенты: теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. Их обозначение, физический смысл, различие.

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания*	Оценочные средства** (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) - «отлично»	<p>Знает - основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамику потоков, теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику, топливо и основы горения, основные направления экономии энергоресурсов</p> <p>умеет – осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией машин и оборудования, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p> <p>владеет- навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, способностью к работе в малых инженерных группах</p>	<p>Тестовые задания (32-40)</p> <p>Реферат(5-10)</p> <p>Экзаменационные билеты (38-50) баллов</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<p>Знает- основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамику потоков, теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику, топливо и основы горения, основные направления экономии энергоресурсов</p> <p>умеет – осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией машин и оборудования, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией</p> <p>владеет- -навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, способностью к работе в малых инженерных группах</p>	<p>Тестовые задания (22-32)</p> <p>Реферат(3-6)</p> <p>Экзаменационные билеты (25-36)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<p>Знает- основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамику потоков, теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику, топливо и основы горения, основные направления экономии энергоресурсов</p>	<p>Тестовые задания (15-20)</p> <p>Реферат(2-6)</p> <p>Экзаменационные билеты (18-23)</p>

	умеет – осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, правильной эксплуатацией машин и оборудования, использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач; пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	Знает- основные законы термодинамики и теплообмена, термодинамику потоков, теплогенерирующие устройства, холодильную и криогенную технику, топливо и основы горения, основные направления экономии энергоресурсов	Тестовые задания (0-14) Реферат(0-5) Экзаменационные билеты– (0-15)

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. Луканин, В.Н. «Теплотехника» - М.: Высш. шк. 1999.-671с.
2. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплотехника» / Г.А. Леденева. – Мичуринск, 2018.
3. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6992-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511746>

### **7.2 Дополнительная учебная литература:**

1. *Ерофеев, В. Л.* Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516581>
2. *Ерофеев, В. Л.* Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516585>

3. Быстрицкий, Г. Ф. Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий : учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03889-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/414423>

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

Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

### **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-библиотечные 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 «Руконт»: 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. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).
6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

#### 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	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 № 03641000008190000

	документами и почтой (myoffice.ru)				12 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
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 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.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 распространяем ое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-

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

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://teplotehniki.ru/> - Профессиональный портал
3. <http://teplokot.ru/> - Сайт теплотехника

#### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://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.	Новые производственные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-2

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)	1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г.	1. Доска маркер (инв. № 2101065094); 2. Лабораторная установка "Звукоизоляция и звукопоглощение" (инв. № 21013400264); 3. Лабораторная установка "Методы очистки воздуха" (инв. № 21013400265); 4. Лабораторная	



<p>Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/233)</p>	<p>установка"Защита от теплового излучения" (инв. № 21013400267); 5. Лабораторная установка"Эффективность и качество освещения" (инв. № 21013400263); 6. Лабораторная установка"Защита от СВЧ излучения" (инв. № 21013400268)</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/235)</p>	<p>1. Ноутбук Acer (инв. № 2101045100); 2. Проектор (инв. № 2101045202), 3. Доска маркер (инв. № 2101065093); 4. Весы Влк-500 (инв. № 1101044003); 5. Влагометр (инв. № 2101042307); 6. Стенд испытания калориф. (инв. № 2101042313); 7. Стенд измерения тепл.матер. (инв. № 2101042314); 8. Стенд лабораторный (инв. № 2101060622, 2101060623, 2101042304, 2101042303, 2101042302). 9. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно) Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок</p>

		<p>действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024)</p> <p>Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно)</p> <p>Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025</p> <p>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)</p> <p>Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<a href="https://rucont.ru/">https://rucont.ru/</a>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)</p>
--	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14 декабря 2015 г.

Автор: Ст. преподаватель кафедры технологических процессов и техносферной безопасности

Леденева Г.А.

Рецензент: доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса

Хатунцев В.В.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 1 от «10» июля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 6 от «11» июля 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 11 от 14 июля 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.



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 ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Протокол № «9» 20 мая 2024 года

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № «9» от 23 мая 2024 года

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и техносферной безопасности