


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 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 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

Мичуринск – 2023 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.

При освоении данной дисциплины учитываются трудовые функции следующего профессионального стандарта: 22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания (утв. приказом Минтруда России от 15.06.2020. №329н)

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 обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» Б1.О.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 преддипломной практики, 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 трудовые функции:

Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированного питания (22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/01.6)

Трудовые действия:

22.005 Специалист по технологии продукции и организации общественного питания. ТФ. – D/01.6:

Оформление изменений в технической и технологической документации при корректировке технологических процессов и режимов производства продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-3 способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ПК-9 способен измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владеть статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-2 ИД-1 _{УК-2} – Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Не определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Удовлетворительно определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Хорошо определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Отлично определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
ИД-2 _{УК-2} – Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты	Не предлагает способы решения поставленных задач и не знает ожидаемые результаты	Частично предлагает способы решения поставленных задач и удовлетворительно знает ожидаемые результаты	Предлагает ограниченные способы решения поставленных задач и хорошо знает ожидаемые результаты	Предлагает все возможные способы решения поставленных задач и отлично знает ожидаемые результаты
ИД-3 _{УК-2} – Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Не умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Удовлетворительно умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Хорошо умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	Отлично умеет планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
ОПК-3 ИД-1 _{ОПК-3} – Использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении технологических задач профессиональной деятельности	Не использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении технологических задач профессиональной деятельности	Частично использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении технологических задач профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении технологических задач профессиональной деятельности	Отлично использует основные законы инженерных наук для расчетов при решении технологических задач профессиональной деятельности
ИД-3 _{ОПК-3} – Осуществляет выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов	Не способен осуществлять выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов	Частично способен осуществлять выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов	Хорошо способен осуществлять выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов	Отлично способен осуществлять выбор и компоновку технологического оборудования с учетом знаний инженерных процессов
ПК-9 ИД-1 _{ПК-9} – Измеряет и составляет описание проводимых экспериментов, не	Не способен измерять и составлять описание проводимых экспериментов, не	Удовлетворительно способен измерять и составлять описание проводимых экс-	Хорошо способен измерять и составлять описание проводимых экс-	Отлично способен измерять и составлять описание проводимых экс-

экспериментов, подготавливает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	подготавливает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	экспериментов, не подготавливает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	подготавливает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	подготавливает данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
ИД-2 _{ПК-9} – Владеть статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Не владеет статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Удовлетворительно владеет статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Хорошо владеет статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	Отлично владеет статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований

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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
	УК-2	ОПК-3	ПК-9	
1. Термодинамика				
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	+	+	+	3
Тема 2. Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.	+	+	+	3
Тема 3. Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков. Эксергический анализ.	+	+	+	3
Тема 4. Реальные газы и пары	+	+	+	3
2. Теория тепломассообмена				
Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	+	+	+	3
Тема 6. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах.	+	+	+	3
Тема 7. Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение	+	+	+	3
Тема 8. Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	+	+	+	3

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 5 семестр	заочная форма обучения 3 курс
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)	20	20
выполнение индивидуальных заданий	10	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	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 2. Второй законы термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 3. Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков. Эксергический анализ.	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 4. Реальные газы и пары	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
2.	Теория тепломассообмена			
	Тема 5. Циклы теплосиловых установок. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 6. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах.	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 7. Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение.	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Тема 8. Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	2	0,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	ИТОГО	16	4	

4.3 Практические занятия

№ раз-дела	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	УК-2, ОПК-3, ПК-9
1	Расчет теплоёмкости газов	2	1	УК-2, ОПК-3, ПК-9
1	Расчет основных параметров термодинамических процессов идеальных газов в закрытых системах	2	1	УК-2, ОПК-3, ПК-9
1	Расчет параметров рабочего тела в переходных точках цикла Карно и идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания	4	1,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
1	Расчет плотности теплового потока через стенку и температуры её поверхностей со стороны теплоносителей	4	1,5	УК-2, ОПК-3, ПК-9
	Итого	16	6	

4.4 Лабораторные работы не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	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
ИТОГО		40	58

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения

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 раз-

витии 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 тепломассообмена

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. 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
	1. Термодинамика			
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 1 7
2	Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 7
3	Круговые процессы (циклы). Термодинамика потоков.	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 7
4	Реальные газы и пары.	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 2 6
	2. Теория теплообмена			
5	Циклы теплосиловых установок. Цикл Ренкина. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 7
6	Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен (теплоотдача). Теплоотдача при фазовых переходах	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	13 1 6

7	Теплопередача через стенку. Теплообменники. Лучистый теплообмен (излучение). Теплоснабжение	УК-2, ОПК-3, ПК-9	Тестовые задания Рефераты Вопросы для зачета	12 1 6
8	Теплогенерирующие устройства. Применение теплоты в сельском хозяйстве.	УК-2, ОПК-3, ПК-9	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. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
2. Техническая термодинамика. Основные положения. Второй закон термодинамики. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
3. Прямой цикл Карно. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
4. Обратный цикл Карно. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
5. Понятие энтальпии системы. Понятие внутренней энергии. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
6. Понятие энтропии системы. Определение, обозначение, размерность, физический смысл. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
7. Характеристики и механизмы процессов самоорганизации и самообразования (ОК-7)
8. Техническая термодинамика. КПД цикла Карно (термический). (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
9. КПД цикла Карно (холодильный). (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
10. Термодинамическая система. Понятия и определения. Параметры ТДС: абсолютное давление, абсолютная температура, удельный объем. Единицы измерения давления. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
11. Характеристическое уравнение термодинамической системы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые смеси. Идеальный газ. Массовые и объемные доли. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
12. Разработка мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
13. Работа расширения. Понятие и определение (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
14. Работа и теплота. Понятие и определение. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
15. P, V и T, S -диаграммы для изображения работы и теплоты. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
16. Водяной пар. PV -диаграмма водяного пара. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
17. Водяной пар. Тройная точка, степень влажности и степень сухости (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
18. Водяной пар. Теплота жидкости, теплота парообразования, теплота перегрева. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
19. Влажный воздух. Понятия и определения. Ненасыщенный влажный воздух, насыщенный влажный воздух (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
20. Влажный воздух. Барометрическое давление. Понятие абсолютной и относительной влажности, влагосодержания. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
21. Сушка. Способы сушки. Влажность материала. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
22. Дросселирование и истечение газов и паров. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
23. I-й закон термодинамики для потока. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
24. Циклы двигателей внутреннего сгорания: Отто, Дизеля, Тринклера. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
25. Диаграмма политропного процесса. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
26. Общая характеристика процессов: изотермического, изобарного, изохорного, адиабатного. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
27. Термодинамический процесс. Понятие и определение. Равновесный процесс. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)

28. Теплоемкость. Основные понятия и определения, обозначение. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
29. Теплопроводность. Основные понятия и определения. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
30. Закон Фурье – основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
31. Теплопроводность плоской, однородной, однослойной стенки. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
32. Теплопроводность многослойной стенки. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
33. Конвективный теплообмен. Понятия и определения. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
34. Конвективный теплообмен: Критерии подобия: Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля, Грасгофа. Их физический смысл. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
35. Теплопередача. Понятие и определение. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
36. Теплопередача через плоскую стенку. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
37. Коэффициент теплопередачи. Уравнение теплопередачи. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
38. Лучистый теплообмен. Понятие и определение. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
39. Законы лучистого теплообмена. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
40. Топливо: его состав. Горючие и негорючие элементы топлива. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
41. Теплота сгорания топлива. Понятие и определение. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Понятия условного топлива. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
42. Формула Менделеева. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
43. Зольность, влажность, сернистость топлива. Горение: гомогенное и гетерогенное. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
44. Эксплуатация различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
45. Устройство современного парового котла. Пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
46. Тепловой баланс котельного агрегата. Химический, механический недожог. Коэффициент полезного действия (КПД) котельного агрегата. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
47. Лучистый теплообмен. Коэффициенты отражения, пропускания и поглощения. Понятия абсолютно белого тела, абсолютно черного и абсолютно прозрачного тела. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
48. Hd-диаграмма влажного воздуха. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
49. Коэффициенты: теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. Их обозначение, физический смысл, различие. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
50. Понятие удельной величины. Примеры. Обозначение, размерность. (УК-2, ОПК-3, ПК-9)
51. Расчёт производственных мощностей и эффективности работы технологического оборудования, оценка и планирование внедрения инноваций в производство (УК-2, ОПК-3, ПК-9)

Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	Знает: возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов; - всесторонние и глубокие знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции	Тестовые задания (31-40 баллов) Реферат (9-10 баллов) Вопросы для зачета (35-50 баллов)

	<p>питания различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - всесторонние и глубокие знания по основам компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования; - сформированные систематические знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования <p>Умеет: формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию обоснование применяемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформированное умение разрабатывать технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения; - 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; - сформированное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство. <p>Владеет: обоснованным выбором приемов саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - в полном объеме владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания; - успешно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство. 	
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено»</p>	<p>Знает: системное знание приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие, но не структурированные знания по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - 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; - сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования <p>Умеет: 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"> - в целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в 	<p>Тестовые задания (21-30 баллов) Реферат (7-8 баллов) Вопросы для зачета (22-36 баллов)</p>

	<p>умении технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, но содержащее отдельные пробелы, умение хорошо оценивать и планировать внедрение инноваций в производство. <p>Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - умело владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания; - 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. 	
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»</p>	<p>Знает: отдельные приемы организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированного обоснования адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пробелы в знаниях по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - фрагментарное применение знаний основ компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования; - общие, но не структурированные знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования. <p>Умеет: при планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение составлять технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения; - 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 	<p>Тестовые задания (11-20 баллов) Реферат (5-6 баллов) Вопросы для зачета (19-23 балла)</p>

	<p>безопасности разных классов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство. <p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарное владение навыками и приемами проведения теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - недостаточно владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания; - недостаточно владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство. 	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «незачтено»</p>	<p>Знает: отдельные приемы самоорганизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая временных перспектив развития профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствие знаний в области разработки мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения; - не знает основы компоновки технологических линий, о путях и перспективах совершенствования процессов и аппаратов; принципах расчета и конструирования оборудования; - фрагментарные знания, как рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности; - частично освоенное умение составлять технологические схемы и технико-технологические карты производства продукции питания различного назначения; - 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; - частично освоенное умение оценивать и планировать внедрение инноваций в производство. <p>Владеет: 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"> - отсутствие владений навыками и приемами проведения 	<p>Тестовые задания (0-10 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (0-17 баллов)</p>

	<p>теоретических и экспериментальных исследований в области совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного;</p> <ul style="list-style-type: none"> - частично владеет навыками эксплуатации различных видов технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности разных классов предприятий питания; - частично владеет способностью рассчитывать производственные мощности и эффективность работы технологического оборудования, методикой оценивания и планирования внедрения инноваций в производство, допуская существенные ошибки. 	
--	--	--

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 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.
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. Баскаков, А.П. «Теплотехника» – М.: 1991.
8. 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.
9. Панкратов, Г.П. «Сборник задач по теплотехнике» – М.: Высш. шк. 1995.

7.2 Методические указания по освоению дисциплины

1. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теплотехника» / Г.А. Леденева. – Мичуринск, 2023.

7.3 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.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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)

7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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>

7.3.4 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	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 №0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVu	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>

2. <http://teplotehniki.ru/> - Профессиональный портал

3. <http://teplotokot.ru/> - Сайт теплотехника

7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle

2. Виртуальная доска Миро: 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>

7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-9	ИДК-2
2.	Большие данные	Самостоятельная работа	ПК-9	ИДК-2

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 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. №1047

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 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.