


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра технологических процессов и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета уни-
верситета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» являются формирование у обучающихся навыков проектирования предприятий микробиологического синтеза и отдельных стадий технологического процесса, обучение обучающихся навыкам расчета специальной аппаратуры для биотехнологических производств и формирует у будущих специалистов комплексный инженерный подход к рассмотрению конкретных биотехнологических или экобиотехнологических вопросов.

По окончании изучения курса обучающиеся приобретают знания по основам проектирования предприятий биотехнологической промышленности, основному оборудованию и методам его расчета, критериям выбора и оценки оборудования, основам расчета промышленных ферментационных процессов, включая расчет материальных и энергетических балансов, производительности единичных аппаратов, потребного их количества для обеспечения заданной производительности, приобретают навыки оценки эффективности используемого оборудования, что позволит им успешно выполнить курсовую работу.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» согласно учебному плану относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть Б1.В.12.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «Физика», «Органическая химия», «Основы биохимии», «Инженерные основы в биотехнологии», «Процессы и аппараты в биотехнологии». Знания и навыки, приобретенные при изучении дисциплины, служат базой для таких дисциплин как: «Промышленная биотехнология» и необходимы для успешного прохождения учебной практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

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

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

- готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ (ПК-11);

- способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива (ПК-12);

- готовностью использовать современные системы автоматизированного проектирования (ПК-13);

- способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива (ПК-14)

Планируемые ре-	Критерии оценивания результатов обучения
-----------------	--

результаты обучения*(показатели освоения компетенции)	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
<p>ОПК-5 Знать: основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Уметь: использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Не знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Не умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Не владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Плохо знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Плохо умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Плохо владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Хорошо знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Хорошо умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Хорошо владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Отлично знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>Успешно умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Владеет полностью навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>
<p>ОПК - 6 Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Уметь: использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий,</p>	<p>Не знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Не умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий,</p>	<p>Плохо знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Плохо умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий ава-</p>	<p>Хорошо знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Хорошо умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий,</p>	<p>Отлично знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Успешно умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катаст-</p>

программ	программ	кладных программ	программ	грамм
<p><u>ПК-12</u> Знать: способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Уметь: участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Владеть: способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>	<p>Не знает готовность к способам разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Не умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Не владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>	<p>Плохо знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>	<p>Хорошо знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>	<p>Отлично знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Успешно умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Владеет полностью способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p>
<p><u>ПК-13</u> Знать: современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: современными системами автоматизированного проектирования</p>	<p>Не знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Не умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Не владеет современными системами автоматизированного проектирования</p>	<p>Плохо знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Плохо умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Плохо владеет современными системами автоматизированного проектирования</p>	<p>Хорошо знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Хорошо умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Хорошо владеет современными системами автоматизированного проектирования</p>	<p>Отлично знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Успешно умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Владеет полностью современными системами автоматизированного проектирования</p>
<p><u>ПК-14</u> Знать: технологические процессы с использованием</p>	<p>Не знает технологические процессы с использованием</p>	<p>Плохо знает технологические процессы с использованием</p>	<p>Хорошо знает технологические процессы с использованием</p>	<p>Отлично знает технологические процессы с использованием ав-</p>

<p>пользованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Уметь: проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Владеть: способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	<p>автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Не умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Не владеет способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	<p>автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Плохо умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо владеет способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	<p>автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Хорошо умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо владеет способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	<p>автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Успешно умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Владеет полностью способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>
--	---	---	---	---

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» обучающийся должен

знать:

- современные системы автоматизированного проектирования;
- основные факторы, влияющие на объемно-планировочные и конструктивные решения, приемы проектирования, основное оборудование биотехнологических предприятий его эксплуатацию.

уметь:

- использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;
- участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива;
- проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива;
- составлять аппаратурно-технологические схемы, осуществлять подбор технологического оборудования и правильно его компоновать, производить основные проектировоч-

ные расчеты оборудования, оценивать эффективность санитарно-технических и других инженерных систем, производить оценку технико-экономических показателей.

владеть:

- способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
- методиками подбора и проведения необходимых расчетов оборудования для ведения процессов при проектировании биотехнологических производств.

3.1 . Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы,разделыдисциплины	Компетенции						Общее количество компетенций
	ОПК-5	ОПК-6	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	
Раздел 1. Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Выбор площадки для строительства предприятия	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 2.Строительные материалы. Виды и физико-механические свойства	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 3.Конструктивные части и схемы зданий и сооружений.Проектирование генерального плана предприятия	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 4.Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока и молочных продуктов.	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 5.Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке мяса и мясных продуктов.	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 6.Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов.	+	+	+	+	+	+	6
Раздел 7.Расчет и подбор технологического оборудования	+	+	+	+	+	+	6

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц; 252 акад. часов.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов			
	Всего часов	по очной форме обучения		по заочной форме обучения 5 курс
		семестр		
		7	8	
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144	252
Контактная работа обучающегося с преподавателем	108	48	60	20
Аудиторные занятия, в т.ч.	108	48	60	20
Лекции	40	16	24	8
Практические занятия	68	32	36	12
Самостоятельная работа	108	60	48	207
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	50	30	20	116
выполнение курсовой работы	40	20	20	40
подготовка к сдаче модуля, экзамена	16	10	8	67
контроль	36	-	36	9
Вид итогового контроля		зачет	Курсовая работа, экзамен	Курсовая работа, экзамен

4.2 Лекции

№ раздела	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Выбор площадки для строительства предприятия			
	1.1 Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	1.2 Выбор площадки для строительства предприятия	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	1.3 Физико-механические свойства строительных материалов	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	1.4 Строительные материалы	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
2	Строительные материалы. Виды и физико-механические свойства			

	2.1 Конструктивные схемы зданий и сооружений.	4	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	2.2 Конструкции фундаментов зданий и сооружений	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	2.3 Конструктивные части зданий сооружений	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	2.4 Проектирование генерального плана предприятия	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
3	Конструктивные части и схемы зданий и сооружений. Проектирование генерального плана предприятия			
	3.1 Конструктивные схемы зданий и сооружений.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	3.2 Конструкции фундаментов зданий и сооружений	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	3.3 Конструктивные части зданий сооружений	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	3.4 Проектирование генерального плана предприятия	2		
4	Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока и молочных продуктов			ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	4.1 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока. Классификация и назначение оборудования для транспортировки, приемки и хранения молока.	1	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	4.2 Назначение, классификация и устройство оборудования для производства сливочного масла. Заквасочные и сливкосозреватели. Их устройство и работа.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	4.3 Назначение, классификация и устройство оборудования для производства творога. Аппараты для получения и обработки творожного сгустка. Оборудование для охлаждения творога. Оборудование для перетира и перемешивания творожной массы. Оборудование для производства казеина.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

	4.4 Классификация и устройство оборудования для производства мороженого и сгущенных продуктов. Оборудование для заправки мороженого. Оборудование для выработки сгущенных молочных продуктов с сахаром. Кристаллизационные аппараты.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	4.5 Классификация и устройство оборудования для производства сухих молочных продуктов. Особенности компоновки распылительных сушилок. Оборудование для сушки твердых молочных продуктов. Классификация и устройство оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
5	Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке мяса и мясных продуктов			
	5.1 Назначение и классификация оборудования для переработки мяса. Принцип работы мясорезательных машин. Оборудование для перемешивания и посола мяса. Оборудование для формирования мясных продуктов.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	5.2 Назначение и классификация оборудования для тепловой обработки мясных продуктов. Стационарные коптильные камеры и автокоптилки. Оборудование для варки мясных продуктов. Оборудование для тепловой обработки мясных консервов. Стерилизаторы.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
6	Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов			
	6.1 Технологическое оборудование для производства круп и комбикормов. Классификация, конструкция и принцип работы.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	6.2 Технологическое оборудование для очистки зерновой массы от примесей. Классификация, конструкция и принцип работы. Воздушно-ситовые сепараторы. Аспираторы. Триеры. Магнитные сепараторы. Концентраторы и камнеотделительные машины.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	6.3 Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов. Классификация, конструкция и принцип работы.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

	6.4 Технологическое оборудование для увлажнения и мойки гидротермической и тепловой обработки зерна. Классификация, конструкция и принцип работы машин для увлажнения, мойки, гидротермической и тепловой обработки.	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
7	Расчет и подбор технологического оборудования	1		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	Итого	40	8	

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Изучение ГОСТов строительного черчения.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
2	Выполнение строительного чертежа предприятия.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
3	Выполнение разреза чертежа.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
4	Оценка качества по форме, размерам и внешнему виду кирпича	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
5	Определение истинной и насыпной плотности песка.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
6	Определение модуля строительного песка, щебня.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
7	Испытания кирпича бетона на прочность.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
8	Расчет вентиляции.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
9	Расчет освещения.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
10	Определение подвижности строитель-	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-

	ного раствора.			12,ПК-13, ПК-14
11	Расчет водоснабжения.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
12	Расчет отопления.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
13	Расчет канализации.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
14	Выбор конструкции толщены наружных ограждений	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
15	Проектирование генерального плана предприятия общественного питания	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
16	Расчет площади и плотности участка застройки	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
17	Оборудование для транспортировки, учета приемки, хранения и механической обработки молока, регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
18	Оборудование для обработки молока и производства сливочного масла регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
19	Оборудование для производства творога и сыра регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик.	4	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
20	Оборудование для производства мороженого и сгущенных продуктов регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик.	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
21	Оборудование для производства сухих молочных продуктов, розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов регулировки, определение основных энергетических и технологических ха-	2	1	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

	рактеристик.			
22	Оборудование для тепловой обработки мясных продуктов и холодной обработки мяса регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик.	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
23	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для очистки зерновой массы от примесей. Воздушно-ситовые сепараторы. Аспираторы. Триеры. Магнитные сепараторы. Концентраторы и камнеотделительные машины.	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
24	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для очистки поверхности зерна. Пневмосортировальных столов и камнеотделительных машин, магнитных сепараторов и колонок.	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
25	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для увлажнения и мойки гидротермической и тепловой обработки зерна.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
26	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для измельчения зерна и промежуточных продуктов. вальцовых станков вымольных и бичевых машин.	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
27	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для гидротермической обработки и измельчения сырья при производстве комбикормов, машин для дозирования, смешивания и прессования комбикормов.	4		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

28	Регулировки, определение основных энергетических и технологических характеристик, оборудования для шелушения, шлифования зерна крупяных культур, сортирования продуктов измельчения	2		ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
	Итого	68	12	

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Выбор площадки для строительства предприятия	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	14
	выполнение курсовой работы	6	6
	подготовка к сдаче модуля, зачета и экзамена	3	10
Раздел 2 Строительные материалы. Виды и физико-механические свойства	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	14
	выполнение курсовой работы	6	6
	подготовка к сдаче модуля, зачета и экзамена	3	10
Раздел 3 Конструктивные части и схемы зданий и сооружений. Проектирование генерального плана предприятия	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	14
	выполнение курсовой работы	8	6
	подготовка к сдаче модуля, экзамена	4	10
Раздел 4 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока и молочных продуктов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	14
	выполнение курсовой работы	5	6
	подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	10
Раздел 5 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	14

переработке мяса и мясных продуктов.	выполнение курсовой работы	5	16
	подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	10
Раздел 6 Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	14
	выполнение курсовой работы	5	6
	подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	10
Раздел 7 Расчет и подбор технологического оборудования	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	выполнение курсовой работы	5	16
	подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	7
Всего		108	223

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

1. Криволапов И.П. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы. Мичуринск 2023

2. Криволапов И.П. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Мичуринск 2023

4.6. Курсовое проектирование

Задачей курсового проектирования является развитие навыков самостоятельной творческой работы, закрепление и углубление знаний, полученных за время теоретического обучения, использование всех этих знаний для решения некоторых инженерных задач. Выполняя курсовую работу проект, обучающийся должен научиться пользоваться периодической литературой по специальности, справочной литературой, ГОСТами, таблицами, номограммами, подобрать литературу по соответствующему вопросу.

Курсовой проект предполагает проектирование обучающимися технологической схемы стадии получения продуктов химико-фармацевтических или биотехнологических производств, выполнение расчетов материального и теплового балансов процессов.

Задание на проектирование выдается каждому обучающемуся индивидуально в начале семестра. Оно включает название темы, выходные данные на проектирование (мощность, сведения об используемом сырье, способ получения, требования к качеству готовой продукции). Данными на проектирование могут являться материалы производственной практики. Выполнение задания разбито на 10 этапов в соответствии с последовательностью изучения материала курса. Сроки выполнения этапов отражены в календарном плане изучения дисциплины. Проверка и оценка выполнения каждого этапа осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях.

Содержание разделов курсовой работы:

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

- введение;
- технико-экономическое обоснование (краткая характеристика сырья и продукции, выбор и описание технологической схемы);
- теоретическая часть (физико-химические основы процесса и обоснование проектируемого технологического режима);
- материальный расчет;
- аппаратурный расчет;
- тепловой расчет;
- список использованных источников.

Графическая часть курсового проекта представляется технологической схемой стадии, аппаратурной схемой проектируемого отделения.

В результате освоения дисциплины «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» обучающийся должен

4.7. Содержание разделов дисциплины

1 Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Выбор площадки для строительства предприятия

1.1 Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Современные системы автоматизированного проектирования.

1.2 Выбор площадки для строительства предприятия

1.3 Физико-механические свойства строительных материалов

1.4 Строительные материалы

2 Строительные материалы. Виды и физико-механические свойства

2.1 Конструктивные схемы зданий и сооружений.

2.2 Конструкции фундаментов зданий и сооружений

2.3 Конструктивные части зданий сооружений

2.4 Проектирование генерального плана предприятия

3 Конструктивные части и схемы зданий и сооружений. Проектирование генерального плана предприятия

3.1 Конструктивные схемы зданий и сооружений.

3.2 Конструкции фундаментов зданий и сооружений

3.3 Конструктивные части зданий сооружений

3.4 Проектирование генерального плана предприятия

4 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока и молочных продуктов

4.1 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока. Классификация и назначение оборудования для транспортировки, приемки и хранения молока.

4.2 Назначение, классификация и устройство оборудования для производства сливочного масла. Заквасочные и сливкосозревательные ванны. Маслообразователи. Их устройство и работа.

4.3 Назначение, классификация и устройство оборудования для производства творога. Аппараты для получения и обработки творожного сгустка. Оборудование для охлаждения творога. Оборудование для перетирания и перемешивания творожной массы. Оборудование для производства казеина.

4.4 Классификация и устройство оборудования для производства мороженого и сгущенных продуктов. Оборудование для заправки мороженого. Оборудование для выработки сгущенных молочных продуктов с сахаром. Кристаллизационные аппараты.

4.5 Классификация и устройство оборудования для производства сухих молочных продуктов. Особенности компоновки распылительных сушилок. Оборудование для сушки твердых молочных продуктов. Классификация и устройство оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов.

5 Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке мяса и мясных продуктов

5.1 Назначение и классификация оборудования для переработки мяса. Принцип работы мясорезательных машин. Оборудование для перемешивания и посола мяса. Оборудование для формирования мясных продуктов.

5.2 Назначение и классификация оборудования для тепловой обработки мясных продуктов. Стационарные коптильные камеры и автокоптилки. Оборудование для варки мясных продуктов. Оборудование для тепловой обработки мясных консервов. Стерилизаторы.

6 Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов

6.1 Технологическое оборудование для производства круп и комбикормов. Классификация, конструкция и принцип работы.

6.2 Технологическое оборудование для очистки зерновой массы от примесей. Классификация, конструкция и принцип работы. Воздушно-ситовые сепараторы. Аспираторы. Триеры. Магнитные сепараторы. Концентраторы и камнеотделительные машины.

6.3 Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов. Классификация, конструкция и принцип работы.

6.4 Технологическое оборудование для увлажнения и мойки гидротермической и тепловой обработки зерна. Классификация, конструкция и принцип работы машин для увлажнения, мойки, гидротермической и тепловой обработки.

7 Расчет и подбор технологического оборудования

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

1	Введение, организационные основы проектирования и строительства предприятий. Выбор площадки для строительства предприятия	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	20 7 2
2	Строительные материалы. Виды и физико-механические свойства	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	40 7 2
3	Конструктивные части и схемы зданий и сооружений. Проектирование генерального плана предприятия	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	40 7 2
4	Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке молока и молочных продуктов	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	40 7 2
5	Классификация и общие сведения о машинах и аппаратах технологических линий по переработке мяса и мясных продуктов	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	20 7 2
6	Технологическое оборудование для измельчения зерна и промежуточных продуктов	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	20 7 2
7	Расчет и подбор технологического оборудования	ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета) Реферат	20 8 2

6.2. Перечень вопросов для зачета (экзамена)

1. Приведите общую классификацию технологического оборудования. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
2. Назовите санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к технологическому оборудованию. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
3. Современные системы автоматизированного проектирования ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14.
4. Оборудование для фильтрования молока и молочных продуктов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
5. Типы насадок и основные характеристики моющих струй. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
6. Оборудование для гомогенизации и эмульгирования молока. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
7. Основы расчета разливочно-укупорочных автоматов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

8. Приведите классификацию сепараторов молока. Факторы, влияющие на сепарирование. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
9. Физико-механические свойства мяса. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
10. Механизация тепловой обработки молока и молочных продуктов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
11. Способы измельчения мяса. Определение степени измельчения. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
12. Оборудование для производства мороженого. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
13. Назовите особенности процесса резания лезвием и виды резания. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
14. Оборудование для производства масла. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
15. Типы дозаторов и их технологический расчет. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
16. Оборудование для производства твердых сыров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
17. Основы теории дозирования. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
18. Оборудование для производства творога. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
19. Типы смесителей и их технологический расчет. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
20. Оборудование для производства сгущенного молока. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
21. Основы теории смешивания. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
22. Оборудование для производства сухого молока. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
23. Расчет машин и аппаратов для мойки технологического оборудования. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
24. Приведите классификацию сушилок для молока. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
25. Основы теории и расчет оборудования для производства сыров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
26. Оборудование для фасовки и упаковки продуктов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
27. Основы теории и расчет вакуум-выпарных аппаратов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
28. Оборудование для убоя животных. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
29. Основы теории и расчет маслообразователей. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
30. Оборудование для удаления и переработки крови. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
31. Основы теории и расчет маслоизготовителей. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
32. Оборудование для съемки шкур. Способы разрушения подкожной клетчатки. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
33. Основы теории и расчет фризеров и морозильных аппаратов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

34. Оборудование для измельчения мяса. Основы теории измельчения. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
35. Основы теории и расчет поточных пастеризационно-охладительных установок. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
36. Оборудование для производства жиров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
37. Основы расчета пастеризаторов периодического действия. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
38. Оборудование для обработки кишок. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
39. Основы расчета теплообменников. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
40. Оборудование для консервирования шкур. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
41. Основы теории и расчет сепараторов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
42. Оборудование для переработки птицы. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
43. Основы теории и расчет гомогенизаторов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
44. Оборудование для санитарно-гигиенической обработки технологического оборудования. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
45. Режимы фильтрования молока. Основы расчета фильтров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
46. Оборудование для колбас. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
47. Расчет потребной емкости резервуаров хранения и технологических резервуаров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
48. Оборудование для производства мясных консервов. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
49. Основы теплового расчета резервуаров. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
50. Назовите конструктивно-геометрические параметры ножей для измельчения мяса. ОПК-5, ОПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол.баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено», «отлично»	Отлично знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива Успешно умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива Владеет полностью способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива Отлично знает современные системы автоматизированного проектирования Успешно умеет	Модуль 1 (18-20) Модуль 2 (18-20) Реферат (5-10) Экзаменационные билеты (34-50 баллов)

	<p>использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Владеет полностью современными системами автоматизированного проектирования</p> <p>Отлично знает технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Успешно умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Владеет полностью способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	
<p>Базовый (50 - 74 балла) – соответствует оценке «зачтено», «хорошо»</p>	<p>Хорошо знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Хорошо умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Хорошо владеет способами обеспечения защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Хорошо знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Хорошо умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Хорошо владеет современными системами автоматизированного проектирования</p> <p>Хорошо знает</p>	<p>Модуль 1 (12-17)</p> <p>Модуль 2 (12-17)</p> <p>Реферат (5- 7)</p> <p>Экзаменационные билеты (21-33)</p>

	<p>технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Хорошо умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Хорошо владеет способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – соответствует оценке «зачтено», «удовлетворительно»</p>	<p>Плохо знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Плохо умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Плохо владеет способами обеспечения защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Плохо знает способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Плохо умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Плохо владеет современными системами автоматизированного проектирования</p> <p>Плохо знает технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Плохо умеет проектировать технологические процессы с</p>	<p>Модуль 1 (7-12)</p> <p>Модуль 2 (8- 12)</p> <p>Реферат (3 -7)</p> <p>Экзаменационные билеты (14-20)</p>

	<p>использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Плохо владеет способностью проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «не зачтено», «неудовлетворительно»</p>	<p>Не знает основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Не умеет использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Не владеет способами обеспечения защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Не знает готовность к способы разработки технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Не умеет участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Не владеет способностью участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива</p> <p>Не знает современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Не умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования</p> <p>Не владеет современными системами автоматизированного проектирования</p> <p>Не знает технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Не умеет проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива</p> <p>Не владеет способностью проектировать</p>	<p>Модуль 1 (менее 10)</p> <p>Модуль 2 (менее 10)</p> <p>Экзаменационные билеты (менее 15)</p>

	технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива	
--	---	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная учебная литература

1. Криволапов И.П. УМКД «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности», - Мичуринск 2023

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Бышов, Н.В. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ [Электронный ресурс] / Н.В. Бышов .— 288 с. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/48544>

2. Каратаев, О.Р. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.А. Хамидуллина, Казан. нац. исслед. технол. ун-т, О.Р. Каратаев .— Казань : КНИТУ, 2016 .— 124 с.: ил. — ISBN 978-5-7882-1876-2 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/595655>

3. Оборудование биотехнологических производств : учебное пособие для вузов / И. А. Евдокимов [и др.]. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12433-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447483>

4. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 275 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-534-07509-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/423224>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Криволапов И.П. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы. Мичуринск 2023

2. Криволапов И.П. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Мичуринск 2023

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 по-

лучать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 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 «Руконт»: 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 плоскочечного 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 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)

7.4.3. 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>

7.4.4. 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	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	МойОфисСтандартный - 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.antipl	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

	agiaus.ru)				
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>AdobeSystems</u>	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>FoxitCorporation</u>	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: .garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. 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>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых	<ol style="list-style-type: none"> 1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Котроллер для систем отопления и 	<ol style="list-style-type: none"> 1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
---	---	---


<p>и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 3/417)</p>	<p>горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв.№2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328) 17. Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233) 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 MbRad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359) 22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W 7НВ/14HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. СпутниковаянавигацияDesay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W 7НВ/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350)</p>	
---	---	--

	<p>26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277)</p> <p>27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)</p> <p>28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p> <p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)</p> <p>30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)</p> <p>31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)</p> <p>32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)</p> <p>33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)</p> <p>34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичурино, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2396)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв. № 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв. № 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер DualCore E 6500 (инв. № 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв. № 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв. № 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 № 123/2015-у)</p>

биотехнологической промышленности» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Авторы: Криволапов И.П. - доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.т.н.



Рецензент: доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, канд. с/х наук  Кирина И.Б.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Технологических процессов и техносферной безопасности. Протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 1от «30» августа 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол № 9 от 10 апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности (протокол № 7от «13» апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности (протокол №9от «8» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности (протокол № 8 от «2» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от «23» апреля 2020 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, протокол №8 от 5 марта 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 Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» 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 института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).