

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета технологии и това-  
роведения  
Высоцкая Е. А.  
«16» июня 2020 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.04 «Пищевые системы»**

Уровень образовательной программы подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Направленность Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства

Квалификация выпускника. Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет технологии и товароведения

Кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой ТХПСХП



Манжесов В.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 884 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2014 N 33717)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (протокол № 9 от «27» июня 2024 г.)

**Зав. кафедрой д. с.-х. н., проф. Манжесов В.И.**



Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 10 от «18» июня 2024 г.)

**Председатель методической комиссии факультета технологии и товароведения**

**доц. Колобаева А.А.** \_\_\_\_\_



**Рецензент:** Пономарева Е.И., доктор технических наук, профессор кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины - теория и практика получения, хранения и переработки различных видов сельскохозяйственного сырья и нетрадиционных видов пищевых ресурсов, процессы их холодильной обработки, теоретические и практические вопросы товароведения, обеспечивающие продовольственное обеспечение населения, новые подходы и стратегические решения, направленные на обеспечение устойчивости продовольственных систем в качестве определяющего фактора развития перерабатывающих производств и предприятий на всех уровнях, с позиций агроинженерного подхода в реализации пищевых технологий.

Цель дисциплины - формирование у обучающихся системы профессиональных компетенций в предметной области пищевых систем, интеллектуального управления технологическими процессами переработки сырья, реализации комплексной стратегии оптимизации устойчивости продовольственной системы Российской Федерации.

Задачи дисциплины:

изучение показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов; методов контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок; методов подтверждения эффективности, основ омиических технологий применительно к оценке безопасности пищевых систем; подходов к стандартизации и управлению качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции;

- изучение основ фронтальных, природоподобных и аддитивных технологий применительно к пищевым системам; цифровых технологий для сбора, обработки, анализа баз данных, проектирования пищевых систем, выработки новых технологических подходов, развития потребительского рынка;

- изучение общих закономерностей протекания технологических процессов пищевых производств и методов расчета аппаратов для их реализации; систем автоматизации производственных процессов, когнитивных технологий мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах;

изучение теоретических и методологических аспектов системного подхода к разработке, комплексной проблеме управления качеством, стандартизации, продвижению на потребительский рынок пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, анализу и снижению издержек при их производстве, хранении и транспортировании, к повышению конкурентоспособности

изучение подходов, принципов, способов экологизации пищевых систем, биоконверсии, утилизации отходов пищевых производств; глубокой переработки сырья и комплексного использования биоресурсов;

- изучение экономики продовольствия как системы организаций, структур, логистических потоков, обеспечивающих производство и реализацию продовольствия для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания.

Дисциплина «Пищевые системы» входит в вариативную часть, цикл обязательные дисциплины учебного плана по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, направленность Пищевые системы. Дисциплина изучается в соответствии с учебным планом на 4-ом курсе (8-ой семестр).

Дисциплина «Пищевые системы» входит в блок обязательных. Дисциплина «Пищевые системы» дает представление о значении отрасли в обеспечении населения высококачественными, биологически полноценными, экологически чистыми продуктами питания, формирует у будущих специалистов знание и умение по совершенствованию технологических процессов, разработке новых способов переработки сырья, обеспечивающих увеличение выхода, качества и соответствия продуктов современным научным представлениям о питании.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
код	название	
ПК-14	способностью и готовностью к обоснованию и регламентированию показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов; разработке методов контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок; методов подтверждения эффективности, использованию основных областей омиических технологий для оценки состава продуктов питания и последствий биотехнологических процессов производства, а также их влияния на здоровье человека; к стандартизации и управлению качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели безопасности пищевой продукции и технологических процессов ее производства;</li> <li>- методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок; методы подтверждения эффективности;</li> <li>- актуальные задачи контроля качества и безопасности пищевых продуктов;</li> <li>- современные достижения в анализе продуктов питания посредством применения и интеграции передовых омиических технологий (геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики и др.);</li> <li>- основы технического регулирования качества пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции;</li> <li>- научно-методические основы стандартизации, метрологии, оценки соответствия применительно к пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проводить обоснование и регламентирование показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов ее производства;</li> <li>- проводить контроль показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок; применять методы подтверждения эффективности;</li> <li>- использовать современные достижения в анализе продуктов питания, в том числе на основе омиических технологий;</li> <li>- формулировать задачи для новых исследовательских проектов в области стандартизации и управления качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции;</li> <li>- проводить измерения и наблюдения, составлять</li> </ul>

		<p>описания проводимых исследований и оценивать полученные результаты с позиций стандартизации и управления качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции.</p> <p><b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по обоснованию и регламентированию показателей безопасности пищевой продукции и технологических процессов ее производства;</li> <li>- по контролю показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок; применению методов подтверждения эффективности;</li> <li>- по использованию современных достижений в анализе продуктов питания, в том числе на основе омиических технологий;</li> <li>- по формулированию и планированию реализации задач для новых исследовательских проектов в области стандартизации и управления качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции;</li> <li>- проведения измерений и наблюдений, описания проводимых исследований и оценки полученных результатов в рамках с позиций стандартизации и управления качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции.</li> </ul>
ПК-15	<p>способностью и готовностью к исследованию и разработке процессов и аппаратов пищевых производств; использованию и разработке методов исследования основных технологических процессов пищевых производств; к адаптации процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью; к исследованию динамики взаимодействия машин и агрегатов пищевых производств с окружающей средой; к применению системного подхода при создании технологических линий, к оценке стабильности их функционирования; к разработке новых принципов построения технологических процессов, их аппаратного обеспечения и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные процессы и аппараты пищевых производств;</li> <li>- машины и агрегаты пищевых производств;</li> <li>- основные технологические процессы пищевых производств и методы их исследования;</li> <li>- физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы исследования основных технологических процессов пищевых производств;</li> <li>- исследовать физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств;</li> <li>- адаптировать процессы пищевых производств к перерабатываемому сырью;</li> <li>- исследовать динамику взаимодействия машин и агрегатов пищевых производств с окружающей средой;</li> </ul>

	<p>конструктивной проработке; к разработке и совершенствованию систем автоматизации производственных процессов, когнитивных технологий мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять системный подход при анализе существующих и создании новых технологических линий;</li> <li>- оценивать стабильность функционирования технологических линий;</li> <li>- разрабатывать новые принципы построения технологических процессов, их аппаратное обеспечение и конструктивную проработку;</li> <li>- разрабатывать и совершенствовать системы автоматизации производственных процессов пищевых производств;</li> <li>- разрабатывать и совершенствовать когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах.</li> </ul> <p><b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения методов исследования основных технологических процессов пищевых производств;</li> <li>- исследования физико-химических основ, механизмов, закономерностей процессов пищевых производств;</li> <li>- адаптации процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью;</li> <li>- исследования динамики взаимодействия машин и агрегатов пищевых производств с окружающей средой;</li> <li>- применения системного подхода при анализе существующих и создании новых технологических линий;</li> <li>- оценки стабильности функционирования технологических линий;</li> <li>- разработки новых принципов построения технологических процессов, их аппаратного обеспечения и конструктивной проработки;</li> <li>- разработки и совершенствования системы автоматизации производственных процессов пищевых производств;</li> <li>- разработки и совершенствования когнитивных технологий мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах.</li> </ul>
ПК-16	<p>способностью и готовностью к разработке подходов, принципов, способов экологизации пищевых систем, биоконверсии, утилизации отходов пищевых производств; глубокой переработки сырья и комплексного использования</p>	<p><b>Знать</b> подходы, принципы, способы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологизации пищевых систем, биоконверсии, утилизации отходов производства;</li> <li>- глубокой переработки сырья и комплексного использования биоресурсов;</li> <li>- основы экономики пищевых систем.</li> </ul> <p><b>Уметь</b> применять и совершенствовать подходы,</p>

	<p>биоресурсов; к разработке экономических аспектов и оценке экономических показателей пищевых систем</p>	<p>принципы, способы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологизации пищевых систем, биоконверсии, утилизации отходов производства;</li> <li>- глубокой переработки сырья и комплексного использования биоресурсов;</li> <li>- разрабатывать экономические аспекты и оценивать экономические показатели пищевых систем.</li> </ul> <p><b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экологизации пищевых систем, биоконверсии, утилизации отходов производства;</li> <li>- глубокой переработки сырья и комплексного использования биоресурсов;</li> <li>- разработки экономических аспектов и оценки экономических показателей пищевых систем.</li> </ul>
--	---	---

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./часов	объем часов 8 семестр	объем часов 8 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	4/144	4/144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	-	-	-
Аудиторная работа:	12	12	4
Лекции	6	6	2
Научно-практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	6	6	2
Консультации	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	132	132	140
Подготовка к аудиторным занятиям	-	-	-
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Экзамен/часы	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	НП	ЛР	СР
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Безопасность пищевой продукции и технологических процессов. Фудомика. Омические технологии. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах. Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка	2	-	-	2	44
2	Процессы и аппараты пищевых производств	2	-	-	2	44
3	Экологизация пищевых систем	2	-	-	2	44
Всего		6	-	-	6	132
<i>Заочная форма обучения</i>						
1	Безопасность пищевой продукции и технологических процессов. Фудомика. Омические технологии. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах. Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка	2	-	-	-	46
2	Процессы и аппараты пищевых производств	-	-	-	2	46
3	Экологизация пищевых систем	-	-	-	-	48
Всего		2	-	-	2	140

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

*Раздел 1. Безопасность пищевой продукции и технологических процессов. Фудомика. Омические технологии. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах. Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка*

Актуальность проблемы безопасности продуктов питания в связи с проблемой качества продовольственных систем, от которых зависит не только здоровье конкретного человека, но и генофонда нации в целом.

Показатели безопасности пищевой продукции и технологических процессов ее производства. Методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок.

Понятие об омических технологиях. Характеристика основных областей омических технологий: геномика, транскриптомика, протеомика, металоблика. Использование основных областей омических технологий для оценки состава продуктов питания и последствий биотехнологических процессов производства, а также их влияния на здоровье человека.

Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка.

Понятие о фронтальных технологиях. Понятие технологического фронта. Примеры фронтальных инженерных задач.

Понятия природоподобных технологий, сбалансированного природопользования, ассимиляционного потенциала, устойчивого развития, конвергенции. Сбалансированное природопользование как пример следования человеком природоподобным технологиям.



Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка

### *Раздел 2. Процессы и аппараты пищевых производств*

Материальные и энергетические балансы аппаратов. Законы физико-химического равновесия в системах. Движущая сила процессов. Характеристика стационарных и нестационарных процессов. Законы, определяющие скорость процессов. Математическое описание этих законов, их практическое значение. Основные методы расчетов оборудования и их связь с основными законами технологических процессов.

Основные методы исследования процессов, машин и аппаратов. Аналитический метод исследования, его значение. Основные этапы исследования. Экспериментальный метод исследований. Основные этапы экспериментального исследования. Лабораторные, полупромышленные и промышленные установки. Моделирование процессов и аппаратов. Физическое и математическое моделирование. Этапы математического моделирования. Необходимость обобщения результатов локальных экспериментов. Системный анализ технологических процессов. Теория подобия как метод научного обобщения эксперимента.

Гидромеханические процессы.

Перемешивание. Разделение неоднородных систем. Процессы и оборудование для разделения газовых неоднородных систем.

Мембранные процессы.

Теоретические основы мембранных процессов разделения. Процессы обратного осмоса, ультра- и микрофильтрации. Типы мембран. Перспективы и основные направления развития мембранной технологии. Электродиализ.

Тепловые процессы. Способы тепловой обработки пищевых продуктов. Применение основных законов теплопередачи в расчетах тепловых процессов и аппаратов. Процесс выпаривания и испарительные установки. Основные теплофизические характеристики процесса.

Массообменные процессы.

Теоретические основы массообменных процессов. Классификация массообменных процессов по структуре и агрегатному состоянию фаз. Одно-, двух- и трехфазные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Основные дифференциальные уравнения тепло- и массопереноса. Критерии подобия массопереноса их физическая суть. Общая характеристика процессов массообмена: сорбции, дистилляции, сушки, экстракции, кристаллизации.

Сушка. Структурно-механические особенности пищевых продуктов, их изменение в процессе сушки. Основы статики, кинетики и динамики сушки. Взаимодействие влажного материала с воздухом, изотермы сорбции и десорбции. Равновесная влажность. Кинетика процесса сушки. Периоды постоянной и падающей скорости сушки. Процессы тепло- и массопереноса при сушке.

Дистилляция. Классификация бинарных смесей. Характеристики двухфазных систем жидкость-пар. Фазовое равновесие в этих системах. Идеальные, реальные, взаимонерастворимые и ограниченно растворимые смеси жидкостей. Законы Рауля и Дальтона.

Экстракция. Классификация процессов экстракции. Теоретические основы экстракции. Экстракция в системах жидкость-жидкость. Равновесие в этих системах. Изотерма экстракции. Треугольная диаграмма и ее применение для расчета процесса экстракции. Методы экстракции. Материальный баланс, расчет количества экстрагента. Многоступенчатая экстракция. Экстрагирование в системах твердое тело - жидкость. Равновесие в этих системах. Скорость процесса и факторы, влияющие на скорость. Методы интенсификации процессов экстрагирования.

Кристаллизация. Физическая сущность процесса. Основы теории кристаллизации.

Основные параметры процесса.

Абсорбция. Физическая сущность процесса. Применение абсорбции при получении пищевых систем.

Адсорбция. Физическая сущность процесса. Характеристика адсорбентов. Адсорберы. Ионнообмен. Аппаратное оформление ионнообменных процессов.

Механические процессы.

Измельчение. Теоретические основы процесса измельчения. Классификация методов измельчения.

Сортирование. Основы ситового анализа. Ситовые сепараторы с поступательным движением и круговым поступательным движением плоских сит, теория их работы. Аэродинамические свойства продуктов. Воздушные и воздушно-ситовые сепараторы. Триеры. Основы теории триеров. Электромагнитная сепарация, физические основы метода.

Прессование и экструзия. Применение процессов прессования и экструзии при получении пищевых систем. Основы теории прессования при отжиме жидкости и экструзии. Гранулирование.

Дозирование. Объемные и массовые дозаторы для сыпучих пищевых продуктов. Дозаторы для жидких и пастообразных пищевых продуктов. Оценка погрешностей дозирования.

#### *Раздел 3. Экологизация пищевых систем*

Экологизация пищевых систем. Биоконверсия, утилизация отходов пищевых производств. Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов. Экономика продовольствия как система организаций, структур, логистических потоков, обеспечивающих производство и реализацию продовольствия для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания.

#### **4.3. Перечень тем лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Раздел 1. Безопасность пищевой продукции и технологических процессов. Фудомика. Омические технологии Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах. Информационные технологии и цифровизация при производстве пищевых систем и развитии потребительского рынка	2	-
2	Раздел 2. Процессы и аппараты пищевых производств	2	-
3	Раздел 3. Экологизация пищевых систем	2	2
<b>Итого</b>		6	4

#### **4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)**

**Не предусмотрено**

#### **4.5 Перечень тем лабораторных работ**

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем часов	
		Форма обучения	
		очная	заочная
1	Развитие инноваций и практика их реализации в продовольственных системах на основе сырья животного происхождения	2	2
2	Фудомика. Омические технологии	2	-
3	Теория и практика разработки пищевых продуктов, обладающих функциональным, общим и лечебно-профилактическим назначением	2	-
<b>Итого</b>		6	2

#### 4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке обучающихся к занятиям могут быть реализованы следующие формы работы:

- работа с лекционным материалом;
- работа с источниками научно-технической литературы;
- работа с нормативно-правовыми, нормативными и техническими документами;
- закрепление знаний, полученных на семинарских занятиях;
- проработка учебного материала по учебникам, монографиям, периодическим изданиям, профессиональным базам данных и другим материалам, размещенным в электронной информационно-образовательной среде университета;
- подготовка отчета по кейсу;
- подготовка презентации для обсуждения на круглом столе

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

##### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

##### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем часов	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Раздел 1. Современные аспекты развития и совершенствования зерновых технологий, плодоовощной продукции и виноградарства	<p>Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии) [электронный ресурс] : Учебник / В. М. Позняковский .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИН-ФРА-М", 2020 .— 269 с. URL:<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=352078">http://znanium.com/catalog/document?id=352078</a></p> <p>Куцев, М.Г. Биоинженерия растений. Основные методы [электронный ресурс] : / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020 .— 80 с. URL:<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=379843">http://znanium.com/catalog/document?id=379843</a></p> <p>Бараненко, А. В. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Теплофизические основы</p>	44	46

		<p>[Электронный ресурс] / Бараненко А. В., Куцакова В. Е., Борзенко Е. И., Фролов С. В. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 .— 272 с.</p> <p>Ким, И. Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки [Электронный ресурс] / Ким И. Н., Кушнирук А. А., Ким Г. Н. ; Под общ. ред. И.Н. Кима .— Санкт-Петербург : Лань, 2017 .— 752 с.</p>		
2	<p>Раздел 24. Процессы и аппараты пищевых производств. Основные законы и методы исследования технологических процессов</p>	<p>1. Машины и аппараты пищевых производств : в 3 кн. Кн. 1 / [С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. : КолосС, 2009 .- 610 с. (Кн. 1).</p> <p>2. Машины и аппараты пищевых производств : в 3 кн. Кн. 2 / [С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. : КолосС, 2009 .— С. 6111458 (Кн. 2).</p> <p>3. Машины и аппараты пищевых производств : в 3 кн. Кн. 3 / [С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова .— 2-е изд., перераб. и доп .— М. :</p>	44	46
3	<p>Раздел 3. Экологизация пищевых систем</p>	<p>Химия пищи [Электронный ресурс] / Антипова Л. В., Дунченко Н. И. — 3е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 856 с. — Книга из коллекции Лань - Технологии пищевых производств .— &lt;URL:https://e.lanbook.com/book/139249&gt;</p> <p>Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс] / Мишанин Ю. Ф. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 720 с. URL:https://e.lanbook.com/book/175152</p> <p>Мишанин, Ю. Ф. Рациональная переработка мясного и рыбного сырья [Электронный ресурс] /</p>	44	48

	Мишанин Ю. Ф., Касьянов Г. И., Запорожский А. А. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 720 с. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/17963">https://e.lanbook.com/book/17963</a> 2 Оборудование для утилизации отходов пищевых производств [Электронный ресурс] / Антипов С. Т., Ключников А. И., Панфилов В. А., Попов А. М., Федоренко Б. Н. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 396 с. Книга из коллекции Лань - Технологии пищевых производств . - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176839">https://e.lanbook.com/book/176839</a>		
Итого		132	140

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Не предусмотрены

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторное занятие	Фудомика. Омические технологии	Дискуссия	2
2	Лабораторное занятие	Теория и практика разработки пищевых продуктов, обладающих функциональным, общим и лечебно-	Дискуссия	2
Всего				4

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

Тип рекомендации	Библиографическое описание издания	Количество экз. в библиотеке ВГАУ
1.1. Основная литература	Технология переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учебник / Манжесов В. И., Тертычная Т. Н., Калашникова С. В., Максимов И. В. ; И. А. Попов, Д. С. Щедрин, С. Ю. Чурикова.— Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016 .— 816 с. - Книга из коллекции ГИОРД - Технологии пищевых производств .— ISBN 978-5- 98879185-0 .— URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/91632">https://e.lanbook.com/book/91632</a>	Электронный ресурс
	Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/121492">https://e.lanbook.com/book/121492</a>	Электронный ресурс
	Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии) [электронный ресурс] : Учебник / В. М. Позняковский .— Москва : ООО "Научноиздательский центр ИН-ФРА-М", 2020 .— 269 с. URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=352078">http://znanium.com/catalog/document?id=352078</a>	Электронный ресурс
1.2. Дополнительная литература	Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Шокина Ю. В. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 .— 116 с.	Электронный ресурс
	Куцев, М.Г. Биоинженерия растений. Основные методы [электронный ресурс] : / М. Г. Куцев, М. В. Скапцов ; Сибирский федеральный университет .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020 .— 80 с. URL : <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=379843">http://znanium.com/catalog/document?id=379843</a>	Электронный ресурс
	Красуля О. Н. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика: учеб. пособие / Красуля О.Н., Николаева С.В., Токарев А.В., Краснов А.Е. - Москва: ГИОРД, 2015	Электр. ресурс
	Бараненко, А. В. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Теплофизические основы [Электронный ресурс] / Бараненко А. В., Куцакова В. Е., Борзенко Е. И., Фролов С. В. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-	Электр. ресурс
	Ким, И. Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки [Электронный ресурс] / Ким И. Н., Кушнирук А. А., Ким Г. Н. ; Под общ. ред. И.Н. Кима .— Санкт-Петербург : Лань, 2017 .— 752 с.	Электр. ресурс

2.2. Методические издания	Пищевые системы [Электронный ресурс]: методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по направлению 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии направленность: Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств/ Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. И.А. Глотова] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2022	Электронный ресурс
2.3. Периодические издания	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Электронный ресурс
	Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий [Электронный ресурс] - : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 1938 [ЭИ] [ЭБС IPRBooks]	
	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции: [журнал] / учредитель : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I" - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013-	Электронный ресурс

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

**AGRICOLA** : — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

**AGRIS** : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. — <http://agris.fao.org/>

**Agriculture and Farming** : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. — <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

**CAB Abstracts** создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

**Food Science and Technology Abstracts (FSTA)**: Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

**PubMed Central (PMC)** : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. — <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

**ScienceResearch.com** : Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

<http://aris.ru> – Аграрная российская информационная система

<http://www.farmit.ru> – Агропортал по сельскому хозяйству России и мира

<http://www.agro.ru/> – Сельское хозяйство в России и за рубежом

<http://www.agropoisk.ru/> – Сельское хозяйство в сети Интернет

#### Сайты и порталы по технологии производства

<http://www.comodity.ru/> – Продукты питания. Технология производства крупяных, молочных продуктов, кондитерских изделий, алкогольных и безалкогольных напитков. Товароведение.

<http://www.agro174.ru/> – Сырье для пищевой промышленности. Агроресурс

<http://vite-td.ru/production.php> – В помощь технологу мясного, молочного и хлебопекарного производства

#### Газеты и журналы

<http://agro-bursa.ru> – Агро-новости – общероссийская еженедельная газета

<http://www.agroxxi.ru/zhurnal-agroxxi> – Агро XXI: научно-практический журнал

<b>Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ОП)</b>			
Учебный год	№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
2017-2018	1	Контракт № 633/ДУ от 04.07.2017 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2017 – 08.08.2018
	2	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	3	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	4	Контракт № 587/ДУ от 20.06.2017 («Национальный цифровой ресурс «Рукопт»)	20.06.2017 – 20.06.2018
	5	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2018-2019	1	Контракт № 784/ДУ от 24.09.2018 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2018 – 24.09.2019
	2	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	3	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Контракт 626/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС ЮРАЙТ)	25.07.2018 – 30.07.2019
	5	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 4-ИУ от 04.07.2018	04.07.2018 – 31.07.2019
	6	Лицензионный контракт № 4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	7	Лицензионный контракт № 1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	8	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	9	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	10	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017, Национальная электронная библиотека (НЭБ)	28.03.2017 -28.03.2022
	11	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2019-2020	1	1. Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2	2. Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3	3. Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM») 5.	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
	5	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
	6	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	7	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	8	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	9	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ №	Бессрочно



		33 от 19.01.2016	
2020-2021	1	Контракт № 503-ДУ от 14.09.2020. (ЭБС «ЛАНЬ»)	14.09.2020 – 13.09.2021
	2	Контракт № 4204эбс-959-ДУ от 24.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020 – 31.12.2020
	3	Контракт № 392 от 03.07.2020. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2020 – 31.07.2021
	4	Контракт № 426-ДУ от 27.07.2020. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.08.2020 – 31.07.2021
	5	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

#### Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК ауд. 122, 219, 224, 321, 370 (К1)

#### Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>

#### 6.2.2 Аудио-, видеопособия

Не имеется

#### 6.2.3 Компьютерные презентации учебных курсов

Не имеются

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование
--	---

обеспечения	организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, научно-практических работ, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: диафаноскоп; пурка литровая; сахариметр; белизномер; печь муфельная; прибор ПЧП; прибор ИДК; рассев лабораторный; рефрактометр; весы; мельница лабораторная; электропечь кондитерская; электрическая плита; морозильный ларь; термостат суховоздушный; шкаф сушильно-стерилизационный	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 172
Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, научно-практических работ, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: центрифуга; облучатель; баня водяная; анализатор качества молока; люминоскоп; фотоколориметр; микроскоп; электроплита; водонагреватель накопительный	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 171
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.171а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00), читальный зал (ауд. 232 а)

**8. Междисциплинарные связи****Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Научно-практические основы переработки растительного сырья	ТХПСХП	Нет Согласовано
Современные технологии хранения растительного сырья и продуктов его переработки	ТХПСХП	Нет Согласовано





