

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 то-  
вароведения

Высоцкая Е.А.

« 22 » 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.16 Биохимия и микробиология пищевых производств

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль) Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел  
Программа широкого профиля

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Разработчик рабочей программы:  
доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции,  
кандидат технических наук Ухина Елена Юрьевна

Воронеж – 2021 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации № 1041 от 17 августа 2020 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  
(протокол № 15 от 8 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись

(Манжесов В.И.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 10 от 22 июня 2021 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_

  
подпись

(Колобаева А.А.)

Рецензент рабочей программы

Начальник производственной лаборатории ООО «Евдаково» Жуйкова Е.Е.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

- углубленное изучение основ биохимии и микробиологии пищевых производств, формирование научного мировоззрения о роли биохимических процессов и микроорганизмов в процессах переработки растительного сырья и обеспечении качества и безопасности пищевых продуктов, приобретение знаний и навыков по проведению биохимического и микробиологического анализа сырья и продуктов питания в соответствии с нормативной документацией. формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

### 1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины заключается в изучении:

информацию о химическом составе, строении и свойствах живой материи, взаимозависимость биохимических реакций, обеспечивающих организмов, механизмы развития, самовоспроизведения и адаптации живой материи к условиям окружающей среды,

молекулярные основы жизни,

особенности биохимии растений, животных и микроорганизмов,

фундаментальные аспекты биохимии человека,

классические и современные методы биологической химии,

значимость биохимических достижений для других научных дисциплин, отраслей промышленности, жизнедеятельности человека.

значимость биохимии для экологического воспитания и формирования естественнонаучного мировоззрения.

- основных групп микроорганизмов растительного сырья и продуктов питания;

- микробиологических процессов и биохимических основ превращений органических веществ при переработке растительного сырья;

- методов выделения и идентификации микроорганизмов;

-применения пробиотических микроорганизмов в технологиях функциональных продуктов питания;

- санитарно-гигиенических требований к хранению и переработке растительного сырья и продуктов питания;

- микроорганизмов-возбудителей порчи продуктов питания и способов ее предупреждения;

- нормативной документации в области пищевой микробиологии;

- методов микробиологического анализа растительного сырья и отдельных групп товаров для определения их качества и безопасности.

### 1.3. Предмет дисциплины

Дисциплина изучает полезные микроорганизмы и их использование в технологиях продуктов питания из растительного сырья, микрофлору растительного сырья, возбудителей микробальной порчи пищевых продуктов и ее профилактику, микробиологические критерии качества и безопасности продуктов питания и методы их определения.

Химический состав сырья и производимых из него продуктов; физико-химические и биохимические процессы в производстве продуктов из с/х сырья и современные схемы анализа продуктов. Дисциплина является важным звеном в

подготовке технолога, специализирующегося на переработке продуктов растениеводства и животноводства. Знание основ биохимии и микробиологии имеет большое значение в совершенствовании технологических процессов, в повышении их эффективности, в производстве высококачественных пищевых продуктов.

#### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Настоящая дисциплина относится к базовой части профессионального цикла направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

#### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина базируется на итогах изучения следующих дисциплин учебного плана: Инструментальные методы анализа в пищевой промышленности. . Дисциплина создает теоретическую и практическую основу для изучения следующих дисциплин учебного плана: пищевая химия и экология пищевых производств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	3.5	Биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в профессиональной деятельности
		3.6	Биохимические процессы при производстве продуктов питания из растительного сырья процессы при производстве продуктов питания из растительного сырья
		3.8.	Основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии Морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов Микробиологические про-
		У.1.	Использовать естественнонаучные методы исследования в профессиональной деятельности
		У.2.	Использовать знания основных законов естественных наук в профессиональной деятельности
		Н.1.	Владеть методикой экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
		Н.2.	Применять естественнонаучный подход при решении задач в технологии производства продуктов питания из растительного сырья

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	2 сем.	2 сем.
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа*, ч	102,75	102,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	41,25	41,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	102	102
лекции	42	42
практические занятия		
из них в форме практической подготовки лабораторные работы	60	60
из них в форме практической подготовки индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий***, ч	23,5	23,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,75	0,75
групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа		
курсовой проект		
зачет		
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к зачету		
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	1 курс	1 курс
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа*, ч	16,75	16,75
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	127,25	127,25
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	16	16
лекции	6	6

практические занятия		
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы	<b>10</b>	<b>10</b>
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	<b>109,5</b>	<b>109,5</b>
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>
групповые консультации	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>
курсовая работа		
курсовой проект		
зачет		
экзамен	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	<b>17,75</b>	<b>17,75</b>
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к зачету		
подготовка к экзамену	<b>17,75</b>	<b>17,75</b>
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### 4.1.1. Статическая биохимия

4.1.1.1. Предмет, задачи и методы дисциплины «Биохимия». Краткий очерк возникновения и развития. Основные этапы развития биохимии как науки. Вклад отечественных ученых в ее развитие. Основные направления развития современной биохимии растений. Использование данных биохимии в геномной инженерии, селекции, физиологии растений, растениеводстве. Функциональная организация растительной клетки. Растения как высшая форма развития материи, в которой химические процессы постоянно изменяются под влиянием факторов внешней среды и под воздействием человека. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный уровень протекания химических реакций. Пути целенаправленного изменения жизненных процессов растений с целью повышения их продуктивности.

#### 4.1.1.2. Аминокислоты и белки: строение, свойства и значение

Строение аминокислот, понятие протеиногенных аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот, их классификация на 4 класса: неполярные, полярные, положительно заряженные, отрицательно заряженные. Незаменимые аминокислоты и их значение. Связь аминокислот в молекуле белка – понятие пептидной связи. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Химические связи, участвующие в стабилизации этих структур. Методы выделения белков из растения. Цветные реакции на белки: биуретовая, ксанто-

протеиновая. Две группы белков: протеины и протеиды. Классификация простых белков: альбумины, глобулины, проламины. Сложные белки: металлопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеиды. Физико-химические свойства белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Явление денатурации. Белки как амфотерные электролиты. Гидролиз белков: кислотный, щелочной, ферментативный. Хроматографический метод анализа белков и аминокислот. Электрофорез белков и аминокислот. Биологическая роль белков.

Ферменты: строение, значение, классификация.

4.1.1.3. Краткий очерк истории изучения ферментов, вклад отечественных ученых в развитие энзимологии. Строение ферментов. Однокомпонентные и двухкомпонентные ферменты. Кинетика и механизм действия ферментативных реакций. Понятие активного центра и простетической группы. Аллостерический центр фермента и его значение. Механизм действия ферментов. Понятие энергии активации, переходного состояния, фермент-субстратного комплекса. Теория Фишера (теория «Ключа и замка»), теория Кошланда (теория индуцированных конформаций). Понятие субстратной специфичности ферментов: абсолютная специфичность, групповая специфичность по отношению к определенным типам реакций, стереохимическая специфичность. Влияние внешних факторов: температуры, кислотности среды, концентрации фермента и субстрата на активность ферментов. Ингибиторы и активаторы ферментов. Конститутивные и индуцированные ферменты. Принципы выделения и очистки ферментов. Современная номенклатура и классификация ферментов. Краткая характеристика представителей каждого класса. Понятие об изоферментах и их важной роли в регуляции ферментативной активности.

Строение и свойства липидов.

4.1.1.4. Состав и строение липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, наиболее часто встречающиеся в жирах. Физические свойства насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Природные жирные кислоты, их общие черты. Полиненасыщенные жирные кислоты. Общие свойства липидов. Реакции гидролиза, гидрогенизации, омыления. Биохимические характеристики жиров: кислотное, иодное, перекисное числа, число омыления. Разделение липидов на 3 группы по структуре - 1) *простые липиды*; 2) *сложные липиды*; 3) *производные липидов*. Простые липиды - эфиры жирных кислот и спиртов. Сложные липиды – содержат помимо жирных кислот и спиртов другие компоненты различного химического строения. Производные липидов - жирорастворимые витамины и их предшественники. Функции липидов в организме: 1) являются резервными соединениями, основной формой запасания энергии и углерода; 2) служат формой, в которой транспортируется эта энергия; 3) являются структурными компонентами мембран и 4) несут защитную функцию в плодах, овощах, листьях растений, в клеточных стенках бактерий.

Строение и значение восков и фосфолипидов. Жирорастворимые пигменты: каротиноиды и хлорофиллы. Биологическое значение липидов. Биохимические процессы, происходящие при производстве растительных и эфирных масел.

Понятие «сырого жира» и его роль в пищевой технологии

4.1.1.5. Строение и значение углеводов

Химический состав углеводов и их биологическая роль в растении. Классификация углеводов на моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Представители моносахаридов, их строение и физические свойства. Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, образование сложных эфиров, образование гликозидов, образование аминос сахаров. Краткая характеристика и значение ксилозы, рибозы, глюкозы, фруктозы. Физические и химические свойства олигосахаридов. Понятие редуцирующих и нередуцирующих сахаров. Реакция восстановления Фелинговой жидкости. Краткая характеристика отдельных олигосахаридов: сахарозы, мальтозы, целлобиозы, лактозы, трегалозы, рафинозы. Краткая характеристика важнейших полисахаридов: крахмала, целлюлозы, пектиновых веществ, инулина, хитина, гемицеллюлозы, гликогена. Крахмал как смесь двух высокомолекулярных полисахаридов: амилозы и амилопектина. Ферментативный гидролиз

крахмала и характер его промежуточных продуктов. Значение полисахаридов в питании человека и животных.

#### 4.1.1.6. Биологические функции витаминов

Краткая история учения о витаминах. Работы Лунина. Определение витаминов как биологически активных веществ. Классификация и международная номенклатура витаминов. Витамины группы А (ретинолы). Строение, свойства, источники витамина А. Провитамины витамина А - каротиноиды растений. Витамины группы Д (кальциферолы). Их строение и участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Витамины группы Е (токоферолы). Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Другие жирорастворимые витамины: группы К (филлохиноны), витамины Q (убихиноны) и их биологическая роль.

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин). Природные источники. Биологическая роль витамина В<sub>1</sub> и его участие в образовании коферментов (тиаминпирофосфата). Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин), его биологическая роль и участие в образовании коферментов (ФМН, ФАД). Витамин В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота), его биологическая роль и участие в образовании коэнзима А.

Витамин В<sub>5</sub> (никотиновая кислота и никотинамид), его источники, биологическая роль и участие в образовании коферментов. Витамин С (аскорбиновая кислота) и его значение. Другие водорастворимые витамины: В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, фолиевая кислота, биотин, витамин Р. Их биологическая роль.

#### 4.1.1.7. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот.

Мононуклеотиды – строительные блоки нуклеиновых кислот. Состав мононуклеотидов: азотистое основание, сахар-пентоза, фосфорная кислота. Пуриновые и пиримидиновые азотистые основания. Нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеопротеиды. Участие нуклеотидов в окислительно-восстановительных реакциях в качестве коферментов. Двухспиральная структура ДНК. Типы РНК: информационная или матричная, транспортная, рибосомная. Генетическая функция ДНК.

### 4.1.2. Динамическая биохимия

Понятие обмена веществ и энергии в клетке

4.1.2.1. Общая характеристика обмена веществ и энергии как совокупности взаимосвязанных химических реакций, протекающих с участием ферментов. Метаболизм как два противоположно направленных процесса: синтеза – анаболизма и распада – катаболизма. АТФ как основной носитель химической энергии в клетке и связующее звено между процессами, сопровождающимися выделением энергии, и процессами, протекающими с потреблением энергии. Другие макроэргические соединения клетки: фосфоенолпируват, креатинфосфат, ацетилфосфат, аргининфосфат, 1,3-дифосфоглицерат.

Обмен углеводов.

4.1.2.2. Понятие брожения и дыхания. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме растения. Аэробный распад углеводов. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Строение и функции митохондрий. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Энергетическая эффективность анаэробной и аэробной фаз дыхания. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие. Пентозный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глиоксилатный путь. Роль окислительно-восстановительных ферментов в процессах брожения и дыхания. Фотосинтез. Разные уровни осуществления процесса фотосинтеза: молекулярный (фотосинтетические мембраны), клеточный (хлоропласты), организменный (листья). Световая фаза фотосинтеза и ее этапы: фотофизический и фотохимический. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина). Этапы темновой фазы: карбоксилирование, восстановление, регенерация. Квантосома – структурная единица фотосинтеза, ее состав. Значение воды как основного донора водорода в реакциях восстановления углекислого газа. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Понятие С<sub>3</sub> и С<sub>4</sub> растений. Синтез и превращения защитных полисахаридов. Биологически активные гликозиды растений.

#### 4.1.2.3. Обмен липидов



Синтез и распад глицерина. Окисление жирных кислот.. Биосинтез жирных кислот. Синтез фосфатидов. Локализация в клетке различных процессов обмена липидов. Образование жира из углеводов. Превращения липидов в процессе формирования семян маслических культур, при их хранении, при прорастании маслических семян и при заделке семян в почву. Химизм и локализация гликозилатного цикла.

Катаболизм липидов: гидролиз под действием липазы, окисление глицерина. Катаболизм жирных кислот: активация, транспорт в митохондрии, окисление. Энергетический эффект окисления жиров. Гликозилатный цикл как связующее звено в обмене жиров и углеводов. Строение гликозилосомы. Биосинтез жирных кислот: образование малонил-СоА, цикл элонгации. Роль синтетазы жирных кислот в их биосинтезе. Синтез глицерина. Синтез липидов и фосфолипидов. Биосинтез жирных кислот. Синтез фосфатидов.. Превращения липидов в процессе формирования семян маслических культур, при их хранении, при прорастании маслических семян и при заделке семян в почву.

Цепные свободнорадикальные реакции образования перекисей. Токсическое действие перекисей. Пути предотвращения спонтанного окисления липидов. Ферментативное прогоркание жиров. Роль липазы и липоксигеназы в этом процессе. . Основные превращения липидов в пищевых технологиях: гидролитический распад, реакция переэтерификации, гидрогенизация. Пищевая порча жиров. Ферментативное и неферментативное прогоркание жиров. Пищевая ценность жиров и масел. Превращения липидов в пищевых производствах. Гидролиз, прогоркание. Факторы, обеспечивающие сохранность масел.

Метаболизм белков и нуклеиновых кислот

4.1.2.4. Состав белоксинтезирующей системы: рибосомы, ДНК, информационная и транспортная РНК, аминокислоты, АТФ и факторы, обеспечивающие протекание отдельных стадий биосинтеза белка. Значение ДНК в биосинтезе белка. Генетический код и его свойства. Понятие транскрипции и трансляции. Основные этапы биосинтеза белка: инициация, элонгация, терминация. Регуляция биосинтеза белка. Индукция субстратом и репрессия продуктом. Схема Жакоба и Моно. Расщепление белков протеолитическими ферментами. Пути расщепления аминокислот: дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование. Синтез аминокислот. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Матричный механизм синтеза нуклеиновых кислот. Расщепление аминокислот в тканях растений. Конечные продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов.

4.1.3. Основные группы микроорганизмов продуктов питания.

Молочнокислые бактерии. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное. Использование молочнокислого брожения при переработке растительного сырья. Характеристика молочнокислых бактерий и их использование, роль в процессах порчи продуктов питания.

Дрожжи. Химизм спиртового брожения. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов, их промышленное использование и роль в процессах порчи пищевых продуктов. Микробиология пивоваренного производства. Микроорганизмы-вредители пивоваренного производства их влияние на качество и безопасность пива. Микробиология производства вина. Микробиологические процессы в виноделии. Чистые культуры дрожжей в виноделии. Микроорганизмы-вредители производства вина. Болезни вина. Предупреждение заболевания вин и борьба с инфекцией.

Уксуснокислые бактерии, их характеристика. Химизм уксуснокислого брожения. Положительная и отрицательная роль уксуснокислых бактерий в производстве различных пищевых продуктов.

Пропионовокислые бактерии, их характеристика. Химизм пропионовокислого брожения. Использование пропионового брожения в пищевой промышленности.

Маслянокислое брожение: химизм, возбудители, значение. Получения масляной кислоты и использование в парфюмерной промышленности. Маслянокислые бактерии – возбудители порчи продуктов питания.

Современные методы обнаружения микроорганизмов-возбудителей порчи пищевого сырья и продуктов питания.

#### 4.1.4. Микробиология растительного сырья и продуктов его переработки.

Микробиология зерна, зернопродуктов и хлеба. Эпифитная микрофлора зерна, влияние микроорганизмов на качество зерна и зернопродуктов. Микробиология муки. Микробиология крупы. Виды микробной порчи муки и крупы. Виды микробной порчи макаронных изделий. Микрофлора пшеничного теста. Микрофлора ржаного теста. Пороки хлеба, возникающие в результате жизнедеятельности микроорганизмов, их профилактика.

Источники вредной микрофлоры кондитерского производства, микрофлора основных видов сырья и влияния ее на качество продукции. Микробная порча готовой продукции при хранении.

Микробиология плодоовощных продуктов. Микробиологическая характеристика плодоовощной продукции. Микрофлора свежих плодов и овощей. Микробиологические процессы при хранении плодоовощной продукции. Микробиологические процессы при переработке плодов и овощей. Термическое консервирование плодов и овощей. Микрофлора сушеных плодов и овощей. Микроорганизмы охлажденных и замороженных плодов и овощей. Маринование и спиртование плодов и овощей. Химические консерванты плодов и овощей. Радуризация плодов и овощей. Консервирование на основе молочнокислого брожения. Производство квашеных и соленых продуктов.

#### 4.1.5. Микробиология специй и пряностей.

Методы предохранения продуктов питания от микробной порчи. Основные принципы консервирования и хранения пищевых продуктов. Принцип биоаза. Микробиология баночных консервов. Остаточная микрофлора консервов и виды порчи готовой продукции. Принцип абиоза. Современные методы уничтожения микроорганизмов в пищевых продуктах. Характеристика консервантов. Принцип анабиоза (криоанабиоз, ксероанабиоз, осмоанабиоз и т.д.). Влияние внешних факторов среды, способствующих подавлению развития микроорганизмов в пищевых продуктах. Принцип ценоанабиоза (ацидоценоанабиоз, алкоголоценоанабиоз).

#### 4.1.6. Микроорганизмы в технологиях функциональных продуктов питания.

Основные положения государственной политики РФ в области здорового питания населения. Функциональные пищевые ингредиенты. Пробиотики, пребиотики, синбиотики, их позитивное влияние на организм человека. Бифидобактерии, молочнокислые бактерии и другие микроорганизмы как функциональный пищевой ингредиент для получения продуктов функционального питания. Требования, к микроорганизмам, используемым в качестве пробиотиков и стартерных культур продуктов функционального питания. Кисломолочные продукты функционального питания. Рынок функциональных продуктов питания в России.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>				
<i>Подраздел 1.1. Предмет и задачи биохимии</i>	4	4		2
<i>Подраздел 1.2. Углеводы</i>	4	4		2

<i>Подраздел 1.3. Липиды</i>	4	8		2
<i>Подраздел 1.4. Белки и ферменты</i>	4	4		2
<i>Подраздел 1.5. Витамины и минеральные вещества</i>	2	4		2
<b>Раздел 2. Динамическая биохимия</b>				
<i>Подраздел 2.1. Биологическое окисление</i>	4	4		2
<i>Подраздел 2.2. Обмен углеводов в животном организме</i>	4	4		2
<i>Подраздел 2.3. Обмен жиров в животном организме.</i>	4	4		2
<b>Раздел 3. Пищевая микробиология</b>				
<i>Подраздел 3.1. Основные группы микроорганизмов продуктов питания.</i>	4	8		2
<i>Подраздел 3.2. Микробиология растительного сырья и продуктов его переработки.</i>	4	8		2
<i>Подраздел 3.3. Микроорганизмы в технологиях функциональных продуктов питания.</i>	4	8		3,5
Всего	42	60		23,5

## 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Статическая биохимия</b>				
<i>Подраздел 1.1. Предмет и задачи биохимии</i>	2	4		10
<i>Подраздел 1.2. Углеводы</i>				10
<i>Подраздел 1.3. Липиды</i>				10
<i>Подраздел 1.4. Белки и ферменты</i>				10
<i>Подраздел 1.5. Витамины и минеральные вещества</i>				10
<b>Раздел 2. Динамическая биохимия</b>				
<i>Подраздел 2.1. Биологическое окисление</i>				10
<i>Подраздел 2.2. Обмен углеводов в животном организме</i>				10
<i>Подраздел 2.3. Обмен жиров в животном организме.</i>				8
<b>Раздел 3. Пищевая микробиология</b>				
<i>Подраздел 3.1. Основные группы микроорганизмов продуктов питания.</i>	1	2		15
<i>Подраздел 3.2. Микробиология растительного сырья и продуктов его переработки.</i>	2	2		10

<i>Подраздел 3.3. Микроорганизмы в технологиях функциональных продуктов питания.</i>	1	2		6,5
Всего	6	10		109,5

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

№ п/п	Подраздел самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	<i>Подраздел 1.1. Химический состав сельскохозяйственной продукции</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 3-45	2	10
2	<i>Подраздел 1.2. Углеводы</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 68-94	2	10
3	<i>Подраздел 1.3. Липиды</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 95-114	2	10

4	<i>Подраздел 1.4. Белки и ферменты</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 5-45	2	10
5	<i>Подраздел 1.5. Витамины и минеральные вещества</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 45-67	2	10
6	<i>Подраздел 2.1. Биологическое окисление</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 3-45	2	10

7	<i>Подраздел 2.2. Обмен углеводов в животном организме</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 68-94	2	10
8	<i>Подраздел 2.3. Обмен жиров в животном организме</i>	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев .— Москва : Лань, 2018 .— Допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» .— ISBN 978-5-8114-2946-2 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/102595>. С. 95-114	2	8
9	<i>Подраздел 3.1. Основные группы микроорганизмов продуктов питания.</i>	. Соколенко Г. Г., А. Л. Лукин <i>Микробиология пищевых производств: Учебное пособие: Воронеж, ВГАУ, 2014.</i> [Электронный ресурс] <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pll ci d=25&pll id=4226	2	15
10	<i>Подраздел 3.2. Микробиология растительного сырья и продуктов его переработки.</i>	Соколенко Г. Г., А. Л. Лукин <i>Микробиология пищевых производств: Учебное пособие: Воронеж, ВГАУ, 2014.</i> [Электронный ресурс] <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pll ci d=25&pll id=4226	2	10

11	<i>Подраздел 3.3. Микроорганизмы в технологиях функциональных продуктов питания.</i>	<i>Соколенко Г. Г., А. Л. Лукин Микробиология пищевых производств: Учебное пособие: Воронеж, ВГАУ, 2014. [Электронный ресурс] &lt;URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_ci_d=25&amp;pll_id=4226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_ci_d=25&amp;pll_id=4226</a></i>	3,5	6,5
Всего			23,5	109,5

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

*(необходимо раскрыть порядок формирования компетенций в разрезе индикаторов их достижения по подразделам содержания дисциплины).*

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	3.5	Биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в профессиональной деятельности
		3.6	Биохимические процессы при производстве продуктов питания из растительного сырья процессы при производстве продуктов питания из растительного сырья
		3.8.	Основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии Морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов Микробиологические процессы при производстве продуктов питания из растительного сырья
		У.1.	Использовать естественнонаучные методы исследования в профессиональной деятельности
		У.2.	Использовать знания основных законов естественных наук в профессиональной деятельности
		Н.1.	Н.1. Владеть методикой экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
		Н.2.	Н.2. Применять естественнонаучный подход при решении задач в технологии производства продуктов питания из растительного сырья

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

*Примеры оформления шкал и критериев оценивания достижения компетенций:*

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
	Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо

Вид оценки	Оценки	
	Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины



Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%

Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура и содержание КР и РГР полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, обучающийся твердо знает материал по теме, грамотно его излагает, не допускает неточностей в ответе, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Зачтено, продвинутый	Структура и содержание КР и РГР в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, обучающийся знает материал по теме, грамотно его излагает, но допускает неточности в ответе, недостаточно полно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Зачтено, пороговый	Структура и содержание КР и РГР не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют не грубые логические и алгоритмические ошибки, обучающийся недостаточно знает материал по теме, излагает его неуверенно, допускает неточности и негрубые ошибки в ответе, неполно отвечает на вопросы, связанные с материалами работы
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура и содержание КР и РГР не соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах присутствуют грубые логические и алгоритмические ошибки, обучающийся не знает материал по теме, допускает грубые ошибки в ответе, не отвечает на вопросы, связанные с материалами работы

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев

Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

## Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

## Критерии оценки участия в ролевой игре

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент в полном объеме выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Вырабатывает решения и обосновывает их выбор. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия ролей.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом выполняет правила игры - демонстрирует основные ролевые характеристики, должностное положение по роли, общепринятую трактовку ролевых прототипов, этические и служебные правила поведения, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в выработке решений и их обоснованном выборе. Демонстрирует понимание общей цели коллектива и взаимодействия

	ролей.
Зачтено, пороговый	Студент в целом выполняет правила игры, действуя в рамках определенной профессиональной задачи. Участвует в многоальтернативной выработке решений. В целом понимает наличие общей цели коллектива и необходимость взаимодействия ролей.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не справляется с правилами игры в рамках определенной профессиональной задачи. Не принимает участие в выработке и обосновании решений. Отсутствует понимание общей цели и порядка взаимодействия ролей.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

Содержание	Компетенция	ИДК
1. Строение аминокислот	ОПК-2	35-38
2. Химические и физические свойства аминокислот	ОПК-2	35-38
3. Классификация аминокислот	ОПК-2	35-38
4. Незаменимые аминокислоты	ОПК-2	35-38
5. Уровни структурной организации белковой молекулы	ОПК-2	35-38
6. Функции белков в растительной клетке	ОПК-2	35-38
7. Классификация белков	ОПК-2	35-38
8. Белки как электролиты	ОПК-2	35-38
9. Цветные реакции на белки	ОПК-2	35-38
10. Денатурация белков	ОПК-2	35-38
11. Методы выделения белков из растений	ОПК-2	35-38
12. Методы анализа белков	ОПК-2	35-38
13. Строение ферментов	ОПК-2	35-38
14. Классификация ферментов	ОПК-2	35-38
15. Механизм действия ферментов	ОПК-2	35-38
16. Понятие субстратной специфичности ферментов.	ОПК-2	35-38
17. Влияние внешних факторов на активность ферментов.	ОПК-2	35-38
18. Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования.	ОПК-2	35-38
19. Активаторы ферментов.	ОПК-2	35-38
20. Локализация процесса биосинтеза белка.	ОПК-2	35-38
21. Состав белок-синтезирующей системы.	ОПК-2	35-38
22. Связь биосинтеза белка с дыханием.	ОПК-2	35-38
23. Регуляция биосинтеза белка.	ОПК-2	35-38
24. Понятие индукции синтеза ферментов.	ОПК-2	35-38
25. Понятие репрессии синтеза ферментов.	ОПК-2	35-38
26. Участие нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.	ОПК-2	35-38
27. Классификация углеводов.	ОПК-2	35-38
28. Строение и свойства моносахаридов.	ОПК-2	35-38
29. Строение и свойства олигосахаридов.	ОПК-2	35-38

30. Понятие редуцирующих и нередуцирующих сахаров.	ОПК-2	35-38
31. Строение и свойства крахмала.	ОПК-2	35-38
32. Характеристика продуктов гидролиза крахмала.	ОПК-2	35-38
33. Строение и свойства целлюлозы.	ОПК-2	35-38
34. Строение и свойства пектиновых веществ.	ОПК-2	35-38
35. Строение и состав жиров.	ОПК-2	35-38
36. Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах.	ОПК-2	35-38
37. Основные свойства липидов; реакции омыления, гидрогенизации, гидролиза, перекисного окисления.	ОПК-2	35-38
38. Биохимические характеристики липидов; кислотное, йодное, перекисное числа и число омыления.	ОПК-2	35-38
39. Строение, состав и значение фосфолипидов.	ОПК-2	35-38
40. Воска; строение, значение.	ОПК-2	35-38
41. Жирорастворимые пигменты.	ОПК-2	35-38
42. Понятие обмена веществ. Анаболизм и катаболизм.	ОПК-2	35-38
43. Строение и значение АТФ.	ОПК-2	35-38
44. Классификация витаминов и их физиологическая роль.	ОПК-2	35-38
45. Значение водорастворимых витаминов.	ОПК-2	35-38
46. Значение жирорастворимых витаминов.	ОПК-2	35-38
47. Строение и состав мононуклеотидов.	ОПК-2	35-38
48. Состав и структура ДНК.	ОПК-2	35-38
49. Структура, виды и значение РНК.	ОПК-2	35-38
50. Понятие веществ вторичного происхождения и их физиологическая роль.	ОПК-2	35-38
51. Понятие брожения и дыхания.	ОПК-2	35-38
52 Современное учение о химизме дыхания. Гликолиз.	ОПК-2	35-38
53 Современные методы выделения и идентификации микроорганизмов	ОПК-2	35-38
54 Рост, размножение, методы культивирования микроорганизмов.	ОПК-2	35-38
55 Понятие «чистые культуры» микроорганизмов и их применение	ОПК-2	35-38
56 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОПК-2	35-38
57 Стерилизация, виды и применение.	ОПК-2	35-38
58 Микробиологические показатели безопасности продуктов питания.	ОПК-2	35-38
59 Санитарно-показательные микроорганизмы, требования, предъявляемые к ним.	ОПК-2	35-38
60 Микрофлора почвы.	ОПК-2	35-38
61 Микрофлора воды.	ОПК-2	35-38
62 Микрофлора воздуха.	ОПК-2	35-38
63 Микрофлора растительного сырья и ее влияние на качество продуктов питания.	ОПК-2	35-38
64 Понятие об обмене веществ микроорганизмов, типы питания	ОПК-2	35-38
65 ферменты микроорганизмов.	ОПК-2	35-38
66 Участие микроорганизмов в круговороте веществ.	ОПК-2	35-38
67 Характеристика молочнокислых бактерий и их использование,	ОПК-2	35-38

68 Роль молочнокислых бактерий в процессах порчи продуктов питания.	ОПК-2	35-38
68 Использование молочнокислого брожение при переработке растительного сырья.	ОПК-2	35-38
70 Дрожжи. Химизм спиртового брожения. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов,	ОПК-2	35-38
71 Роль дрожжей в процессах порчи пищевых продуктов.	ОПК-2	35-38
72 Микробиология пивоваренного производства.	ОПК-2	35-38
73 Микроорганизмы-вредители пивоваренного производства, их влияние на качество и безопасность пива.	ОПК-2	35-38
74 Микроорганизмы-вредители производства вина. Болезни вин.	ОПК-2	35-38
75 Уксуснокислые бактерии, их характеристика, химизм. Положительная и отрицательная роль уксуснокислых бактерий в производстве пищевых продуктов.	ОПК-2	35-38
76 Пропионовокислые бактерии, их характеристика, химизм. Использование пропионового брожения в пищевой промышленности	ОПК-2	35-38
77 Маслянокислое брожение: химизм, возбудители, значение.	ОПК-2	35-38
78 Эпифитная микрофлора зерна, влияние на качество зерна и зернопродуктов.	ОПК-2	35-38
79 Микробиология муки. Виды микробной порчи муки	ОПК-2	35-38
80 Микробиология крупы. Виды микробной порчи крупы.	ОПК-2	35-38
81 Микробиология макаронного производства. Виды микробной порчи макаронных изделий.	ОПК-2	35-38
82 Специфическая и неспецифическая микрофлора хлебопекарного производства	ОПК-2	35-38
83 Пороки хлеба, возникающие в результате жизнедеятельности микроорганизмов, их профилактика.	ОПК-2	35-38

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Рассчитайте, сколько необходимо использовать в пищу капусты белокочанной, чтобы обеспечить суточную потребность взрослого человека в аскорбиновой кислоте	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
2	Сколько нужно использовать в пищу салата, чтобы обеспечить суточную потребность взрослого человека в витамине Е? ( суточная потребность в нём – 10 мг в сутки	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
3	Рассчитайте выход этанола при спиртовом брожении, если в среде находилось 200 г глюкозы	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
4	Мука, поступившая на хлебопекарное производство, имеет неустранимый плесневелый, затхлый запах, комковатость. Как называется этот вид порчи муки и что послужило причиной этого дефекта муки?	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
5	Пиво, поступившее в продажу, через 2 суток помутнело и приобрело кислый вкус. При микроскопии образца этого пива обнаружены неподвижные Гр+ палочки. Какие микроор-	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2

	ганизмы вызвали порчу пива, как называется порок?		
6	При использовании прессованных пекарских дрожжей тесто плохо подходит, при этом дрожжи имеют низкую подъемную силу. Какие микроорганизмы могут содержаться в дрожжах, ухудшая их качество?	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

«Не предусмотрен»

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

«Не предусмотрен»

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

«Не предусмотрен»

### 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

«Не предусмотрен»

#### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Серу содержит аминокислоты-----	ОПК-2	35-38
2	Уреаза обладает ----- субстратной специфичностью.	ОПК-2	35-38
3	Взаимодействие молекулы фермента и субстрата происходит в-----фермента.	ОПК-2	32-33
4	Все ферменты распределены в-----классов.	ОПК-2	32-33
5	Количество абсолютно незаменимых аминокислот - ----.	ОПК-2	35-38
6	В первичной структуре белка аминокислоты соединены ----- ----связью.	ОПК-2	35-38
7	Вторичную структуру белка стабилизируют -----связи.	ОПК-2	35-38
8	При обратимой денатурации нарушаются----- структуры белка.	ОПК-2	35-38
9	При необратимой денатурации нарушаются----- структуры белка.	ОПК-2	35-38
10	Наличие в белке пептидных связей доказывает----- реакция.	ОПК-2	35-38
11	Наличие в белке циклических аминокислот доказывает----- --реакция.	ОПК-2	35-38
12	Липаза обладает -----субстратной специфичностью.	ОПК-2	32-33
13	Насыщенная жирная кислота - -----.	ОПК-2	35-38
14	Глицерин и жирная кислота соединены в молекуле	ОПК-2	35-38
15	липида-----связью.	ОПК-2	35-38
16	Гидролиз липидов осуществляет фермент-----.	ОПК-2	35-38
17	В рапсе содержится -----кислота.	ОПК-2	35-38
18	Натриевые и калиевые соли жирных кислот называются ----- ----.	ОПК-2	35-38
19	Окисление жирных кислот происходит в -----.	ОПК-2	35-38
20	Окисление жирных кислот открыл -----.	ОПК-2	32-33

21	Фосфатидилсерин относится к -----.	ОПК-2	32-33
22	Клеточная стенка растений состоит из-----.	ОПК-2	35-38
23	Промежуточные продукты гидролиза крахмала называются-----.	ОПК-2	35-38
24	Назовите микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов:	ОПК-2	32-33
25	Наименьшее количество исследуемого субстрата при определении микробной обсемененности называется:	ОПК-2	35-38
26	Источник инфекции на пищевом производстве:	ОПК-2	35-38
27	Возбудителями порчи пищевых продуктов не могут быть:	ОПК-2	35-38
28	Эпифитные микроорганизмы:	ОПК-2	35-38
29	Полезные микроорганизмы полезной микрофлоры пшеничного теста:	ОПК-2	35-38
30	Полезные микроорганизмы ржаного теста:	ОПК-2	35-38
31	Возбудитель картофельной болезни хлеба	ОПК-2	35-38
32	Микробиологический показатель хорошего качества зерна	ОПК-2	35-38
33	Микотоксины:	ОПК-2	35-38
34	Назовите микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов:	ОПК-2	35-38
35	Наименьшее количество исследуемого субстрата при определении микробной обсемененности называется:	ОПК-2	35-38
36	Источник инфекции на пищевом производстве:	ОПК-2	35-38
37	Возбудителями порчи пищевых продуктов не могут быть:	ОПК-2	35-38
38	Эпифитные микроорганизмы:	ОПК-2	35-38
39	Полезные микроорганизмы полезной микрофлоры пшеничного теста:	ОПК-2	35-38
40	Полезные микроорганизмы ржаного теста:	ОПК-2	35-38

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

Содержание	Компетенция	ИДК
1. Строение аминокислот	ОПК-2	35-38
2. Химические и физические свойства аминокислот	ОПК-2	35-38
3. Классификация аминокислот	ОПК-2	35-38
4. Незаменимые аминокислоты	ОПК-2	35-38
5. Уровни структурной организации белковой молекулы	ОПК-2	35-38
6. Функции белков в растительной клетке	ОПК-2	35-38
7. Классификация белков	ОПК-2	35-38
8. Белки как электролиты	ОПК-2	35-38
9. Цветные реакции на белки	ОПК-2	35-38
10. Денатурация белков	ОПК-2	35-38
11. Методы выделения белков из растений	ОПК-2	35-38
12. Методы анализа белков	ОПК-2	35-38
13. Строение ферментов	ОПК-2	35-38
14. Классификация ферментов	ОПК-2	35-38
15. Механизм действия ферментов	ОПК-2	35-38
16. Понятие субстратной специфичности ферментов.	ОПК-2	35-38
17. Влияние внешних факторов на активность ферментов.	ОПК-2	35-38
18. Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования.	ОПК-2	35-38
19. Активаторы ферментов.	ОПК-2	35-38
20. Локализация процесса биосинтеза белка.	ОПК-2	35-38



21. Состав белок-синтезирующей системы.	ОПК-2	35-38
22. Связь биосинтеза белка с дыханием.	ОПК-2	35-38
23. Регуляция биосинтеза белка.	ОПК-2	35-38
24. Понятие индукции синтеза ферментов.	ОПК-2	35-38
25. Понятие репрессии синтеза ферментов.	ОПК-2	35-38
26. Участие нуклеиновых кислот в биосинтезе белка.	ОПК-2	35-38
27. Классификация углеводов.	ОПК-2	35-38
28. Строение и свойства моносахаридов.	ОПК-2	35-38
29. Строение и свойства олигосахаридов.	ОПК-2	35-38
30. Понятие редуцирующих и нередуцирующих сахаров.	ОПК-2	35-38
31. Строение и свойства крахмала.	ОПК-2	35-38
32. Характеристика продуктов гидролиза крахмала.	ОПК-2	35-38
33. Строение и свойства целлюлозы.	ОПК-2	35-38
34. Строение и свойства пектиновых веществ.	ОПК-2	35-38
35. Строение и состав жиров.	ОПК-2	35-38
36. Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах.	ОПК-2	35-38
37. Основные свойства липидов; реакции омыления, гидрогенизации, гидролиза, перекисного окисления.	ОПК-2	35-38
38. Биохимические характеристики липидов; кислотное, йодное, перекисное числа и число омыления.	ОПК-2	35-38
39. Строение, состав и значение фосфолипидов.	ОПК-2	35-38
40. Воска; строение, значение.	ОПК-2	35-38
41. Жирорастворимые пигменты.	ОПК-2	35-38
42. Понятие обмена веществ. Анаболизм и катаболизм.	ОПК-2	35-38
43. Строение и значение АТФ.	ОПК-2	35-38
44. Классификация витаминов и их физиологическая роль.	ОПК-2	35-38
45. Значение водорастворимых витаминов.	ОПК-2	35-38
46. Значение жирорастворимых витаминов.	ОПК-2	35-38
47. Строение и состав мононуклеотидов.	ОПК-2	35-38
48. Состав и структура ДНК.	ОПК-2	35-38
49. Структура, виды и значение РНК.	ОПК-2	35-38
50. Понятие веществ вторичного происхождения и их физиологическая роль.	ОПК-2	35-38
51. Понятие брожения и дыхания.	ОПК-2	35-38
52 Современное учение о химизме дыхания. Гликолиз.	ОПК-2	35-38
53 Современные методы выделения и идентификации микроорганизмов	ОПК-2	35-38
54 Рост, размножение, методы культивирования микроорганизмов.	ОПК-2	35-38
55 Понятие «чистые культуры» микроорганизмов и их применение	ОПК-2	35-38
56 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	ОПК-2	35-38
57 Стерилизация, виды и применение.	ОПК-2	35-38
58 Микробиологические показатели безопасности продуктов питания.	ОПК-2	35-38
59 Санитарно-показательные микроорганизмы, требования, предъявляемые к ним.	ОПК-2	35-38
60 Микрофлора почвы.	ОПК-2	35-38
61 Микрофлора воды.	ОПК-2	35-38

62 Микрофлора воздуха.	ОПК-2	35-38
63 Микрофлора растительного сырья и ее влияние на качество продуктов питания.	ОПК-2	35-38
64 Понятие об обмене веществ микроорганизмов, типы питания	ОПК-2	35-38
65 ферменты микроорганизмов.	ОПК-2	35-38
66 Участие микроорганизмов в круговороте веществ.	ОПК-2	35-38
67 Характеристика молочнокислых бактерий и их использование,	ОПК-2	35-38
68 Роль молочнокислых бактерий в процессах порчи продуктов питания.	ОПК-2	35-38
68 Использование молочнокислого брожение при переработке растительного сырья.	ОПК-2	35-38
70 Дрожжи. Химизм спиртового брожения. Характеристика дрожжей, встречающихся в производстве пищевых продуктов,	ОПК-2	35-38
71 Роль дрожжей в процессах порчи пищевых продуктов.	ОПК-2	35-38
72 Микробиология пивоваренного производства.	ОПК-2	35-38
73 Микроорганизмы-вредители пивоваренного производства, их влияние на качество и безопасность пива.	ОПК-2	35-38
74 Микроорганизмы-вредители производства вина. Болезни вин.	ОПК-2	35-38
75 Уксуснокислые бактерии, их характеристика, химизм. Положительная и отрицательная роль уксуснокислых бактерий в производстве пищевых продуктов.	ОПК-2	35-38
76 Пропионовокислые бактерии, их характеристика, химизм Использование пропионового брожения в пищевой промышленности	ОПК-2	35-38
77 Маслянокислое брожение: химизм, возбудители, значение.	ОПК-2	35-38
78 Эпифитная микрофлора зерна, влияние на качество зерна и зернопродуктов.	ОПК-2	35-38
79 Микробиология муки. Виды микробной порчи муки	ОПК-2	35-38
80 Микробиология крупы. Виды микробной порчи крупы.	ОПК-2	35-38
81 Микробиология макаронного производства. Виды микробной порчи макаронных изделий.	ОПК-2	35-38
82 Специфическая и неспецифическая микрофлора хлебопечкарного производства	ОПК-2	35-38
83 Пороки хлеба, возникающие в результате жизнедеятельности микроорганизмов, их профилактика.	ОПК-2	35-38

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Молекулярная масса белка около 65000. Белок предположительно состоит из нескольких протомеров. Предложите план исследований, с помощью которого можно доказать олигомерное строение его молекул	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
2	Пептидные гормоны задней доли гипофиза окситоцин и вазопрессин образуются из прогормонов путем избирательного протеолиза, а биологически активный трипептид глутати-	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2

	он синтезируется из соответствующих аминокислот ферментативно. Напишите структуру глутатиона. Докажите, что пептид такой структуры не может синтезироваться на рибосоме		
3	Симптомы авитаминоза по одному из водорастворимых витаминов могут развиваться у строгих вегетарианцев, если они не получают его в составе витаминного препарата. Назовите этот витамин	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
4	Основные пищевые и эндогенные углеводы (у человека) могут метаболизироваться через гликолиз. Напишите (схематично) расщепление лактозы до продуктов гликолиза.	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
5	Окислите до конечных продуктов ( $\beta$ -окисление) арахидоновую и арахидоновую кислоты. Подсчитайте биоэнергетику процессов и объясните, почему энергетический выход окисления этих жирных кислот отличается, хотя они содержат одинаковое число углеродных атомов.	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
6	Жители Гренландии в больших количествах употребляют морепродукты (главным образом рыбу). Эти продукты содержат эйкозапентаеновую (тимононовую кислоту). Для этих людей характерна пониженная свертываемость крови и низкая распространённость ишемической болезни сердца. Объясните толерантность гренландцев ишемической болезни сердца с молекулярных позиций	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
7	Печень также выполняет барьерную функцию между ЖКТ и другими структурами организма. Какие процессы и почему происходят в печени с глюкозой, образованной в ЖКТ	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2
8	Гликоген – резервный полисахарид животных клеток. Основные запасы гликогена сосредоточены в печени и скелетной мускулатуре. Какие гормоны участвуют в мобилизации гликогена в мышцах, а какие – в печени? Каким продуктом завершается гликогенолиз в печени, а каким – в мышцах?	ОПК-2	У1-У2 Н1-Н2

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрен»

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрена»

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

#### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2	Номера вопросов и задач

Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
3.5	Состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов	<i>1-83</i>			
3.6	Современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<i>1-83</i>			
3.8.	Биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах	<i>1-83</i>			
	Молекулярные механизмы генетических процессов – репликации ДНК, транскрипции и трансляции у высших организмов	<i>1-83</i>			
3.5	Биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в производстве пищевых и кормовых продуктов	<i>1-83</i>			
3.6	Химический состав зерна злаковых и зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод	<i>1-83</i>			
3.8.	Причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений	<i>1-83</i>			
3.5	Причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений	<i>1-83</i>			
3.6	Биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции	<i>1-83</i>			
3.8.	Химический состав молока, мяса и вторичного мясного и молочного сырья	<i>1-83</i>			
3.5	Биохимические процессы при хранении и переработке молочной и мясной продукции; биохимические и физико-химические изменения в молоке и мясе при нагревании и механической обработке, замораживании и дефростации, воздействии ферментов микроорганизмов	<i>1-83</i>			
У.1.	Прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды, в том числе с применением информационно-коммуникационных тех-		<i>1; 3-6</i>		

	нологий				
У.2.	Применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности её к переработке		<i>1; 3-6</i>		
У.1.	Обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от фазы развития, природно-климатических условий, плодородия почвы, влагообеспеченности и режима питания растений, различных приёмов агротехники		<i>1; 3-6</i>		
У.2.	Применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции		<i>1; 3-6</i>		
	Использовать микробиологические показатели при оценке качества и безопасности молочной и мясной продукции		<i>1; 3-6</i>		
Н.1.	Применять знания о микробиологических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства		<i>1; 3-6</i>		
Н.2.	Владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства		<i>1; 3-6</i>		
Н.1.	Аналитической работы по определению биохимических и микробиологических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции		<i>1; 3-6</i>		
Н.2.	Владения терминами и понятиями биохимии и микробиологии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства		<i>1; 3-6</i>		

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
3.5	Состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.6	Современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	

	технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции			
3.8.	Биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.5	Молекулярные механизмы генетических процессов – репликации ДНК, транскрипции и трансляции у высших организмов	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.6	Биохимические процессы спиртового, молочнокислого, маслянокислого и пропионовокислого брожения и использование этих процессов в производстве пищевых и кормовых продуктов	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.8.	Химический состав зерна злаковых и зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.5	Причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.6	Причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.8.	Биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.6	Химический состав молока, мяса и вторичного мясного и молочного сырья	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
3.8.	Биохимические процессы при хранении и переработке молочной и мясной продукции; биохимические и физико-химические изменения в молоке и мясе при нагревании и механической обработке, замораживании и дефростации, воздействии ферментов микроорганизмов	<i>1-34; 43;44</i>	<i>16-40</i>	
У.1.	Прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий			<i>1-5;7</i>
У.2.	Применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности её к переработке			<i>1-5;7</i>
У.1.	Обосновывать изменения химического состава растительной продукции в зависимости от фазы развития, природно-климатических условий, плодородия почвы, влагообеспеченности и режима питания растений, различных приёмов агротехники			<i>1-5;7</i>
У.2.	Применять знания о химическом составе и			<i>1-5;7</i>

	биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции			
У.1.	Использовать биохимические показатели при оценке качества и безопасности молочной и мясной продукции			1-5;7
У.2.	Применять знания о биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства			1-5;7
Н.1.	Владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства			1-5;7
Н.2.	Аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции			1-5;7
Н.2.	Владения терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства			1-5;7

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Г. Г. Жарикова Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" / Г. Г. Жарикова .- М. : Академия, 2008 .- 300 с. М.: Академия 2008	Учебное	Основная
2	К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина Микробиология, санитария и гигиена М.: Форум : ИНФРА-М 2010	Учебное	Дополнительная
3	под ред. Вл.В. Кузнецова,/ В.В. Кузнецов, Г.А. Романова / Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [электронный ресурс] /) УМО Москва: Бинном. Лаборатория знаний, 487 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] 2015	Учебное	Дополнительная
4	Пинчук Л.Г. Биохимия [электронный ресурс]: / Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б УМО	Учебное	Дополнительная

	Москва: КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2011 [ЭИ] [ЭБС Лань] 2011 электронный ресурс <a href="http://e.landbook.com">http://e.landbook.com</a>		
5	Соколенко Г.Г., А. Л. Лукин Микробиология пищевых производств: Учебное пособие. [Электронный ресурс]<URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pll%20id=4226">http://e.lanbook.com/books/element.php?pll%20id=4226</a> УМО Воронеж, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ 2014	Методическое	
6			

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Портал открытых данных РФ	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>
2	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
4	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
5	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
6	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

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 обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<b>Для контактной работы</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, ,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1



<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 172</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, вытяжной шкаф, химическая и лабораторная посуда, химические реактивы., Фотоэлектроколориметр, мельница лабораторная, рефрактометр, поляриметр-сахариметр, весы электронные, аппарат Сокслета , колбонагреватель, иономер, аппарат Клевенджера, весы аналитические, водяная баня (электрическая), плита электрическая, вытяжной шкаф, весы, весы аналитические, термостат, мешалка магнитная, разборные доски, набор сит, коллекция масличных культур и их семян, набор эфирных масел, коллекция растительных масел и продуктов отходов при производстве растительных масел</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 35</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (компьютерный класс), курсового проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование</p> <p><b><i>Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b></p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 116</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p><b><i>Для самостоятельной работы</i></b></p> <p>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</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 171а</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 122 (с 16 до 20)</p>

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	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


### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

*Не используется*




## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Экология пищевых производств	Технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и безопасности жизнедеятельности	Высоцкая Е.А.
Пищевая химия	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Манжесов В.И.

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	26.06.2022 Протокол № 10	Корректировка п.7.2.1 программное обеспечение	Программа актуализирована на 2022-2023 уч.г.

**Приложение 2**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	26.06.2022	Программа актуализирована на 2022-2023 уч.г.	нет
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	№10 от 20.06.23 г	Программа актуализирована на 2023-2024 уч.г.	нет
Председатель методической комиссии ФТТ Колобаева А.А. 	№10 от 18.06.24 г	Программа актуализирована на 2024-2025 уч.г.	нет