

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003414



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра технологии переработки продукции животноводства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Техническая биохимия

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Профиль подготовки: Технология продукции и организация ресторанного дела  
Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ № 1047 от 17.08.2020 г.)

Разработчики:

Березкина Г. Ю., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
и.о. зав.кафедрой

Васильева М. И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование систематизированных знаний в области технической биохимии для изучения последующих специальных дисциплин, необходимых для подготовки специалистов; дать понимание современных представлений о химическом составе и изменении при хранении биологических комплексов, являющихся основой пищевого сырья; изучение важнейших биохимических процессов, происходящих в пищевых системах, особенностях каталитического действия ферментов, витаминов и регуляции их активности; дать понимание основ биохимических методов анализа, используемых при оценке показателей качества пищевой продукции.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление со строением и биологическими функциями важнейших органических веществ, механизмами ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах.;
- Изучение химического состава пищевого сырья и биохимических процессов, протекающих в нем при хранении и технологической переработке.;
- Формирование основополагающего уровня знаний, необходимых для подготовки специалиста на современном уровне, способного правильно построить технологический процесс переработки пищевого сырья.;
- Изучение основных методов биохимических исследований.;
- Оценка качества и технологических свойств пищевой продукции по биохимическим показателям..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Техническая биохимия» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Техническая биохимия» предшествует освоение дисциплин (практик):

Биологическая химия;  
Микробиология;  
Органическая химия;  
Неорганическая и аналитическая химия.

Освоение дисциплины «Техническая биохимия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Процессы и аппараты пищевых производств;  
Технология продуктов ресторанного дела;  
Безопасность продуктов питания;  
Управление качеством и сертификация услуг в ресторанном деле;  
Технохимический контроль продуктов питания.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает методы сбора и обработки информации в соответствии с поставленной задачей

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности

Студент должен владеть навыками:

Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четверты й семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекционные занятия	32	32
Лабораторные занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет с оценкой		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четверты й семестр	Пятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
Лекционные занятия	4	4	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>94</b>	<b>62</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет с оценкой	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Четвертый семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>44</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Биохимия растительных продуктов</b>	<b>76</b>	<b>22</b>		<b>20</b>	<b>34</b>

Тема 1	Введение в техническую биохимию. Качественная характеристика основных пищевых продуктов. Показатели пищевой ценности.	8	2		2	4
Тема 2	Характеристика основных групп пищевых веществ злаков. Выход и качество клейковины зерна пшеницы. Дыхание зерна.	10	2		4	4
Тема 3	Изменение химического состава зерна злаков в процессе созревания и прорастания.	8	2		2	4
Тема 4	Поврежденное, неполноценное зерно и его использование. Пищевые добавки.	14	4		4	6
Тема 5	Биохимические процессы, происходящие в муке и крупе при хранении получении из муки хлеба, макаронных, мучных и кондитерских изделий.	8	2		2	4
Тема 6	Характеристика основных групп пищевых веществ овощных культур, зерновых бобовых и масличных культур. Изменения при созревании.	10	4		2	4
Тема 7	Биохимические процессы, протекающие при производстве пива и спирта.	8	2		2	4
Тема 8	Биохимические процессы, протекающие при производстве вина.	10	4		2	4
<b>Раздел 2</b>	<b>Биохимия молока и мяса</b>	<b>32</b>	<b>10</b>		<b>12</b>	<b>10</b>
Тема 9	Биохимические и физико-химические изменения молока при его хранении и при производстве кисломолочных продуктов. Изменения масла в процессе хранения.	18	6		6	6
Тема 10	Биохимические процессы в мясе при обработке и хранении.	14	4		6	4

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет, цели и задачи изучения дисциплины. Связь технической биохимии с другими науками. Основные направления развития. Значение биохимии для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей народного хозяйства. Методы анализа показателей пищевой ценности. Химический состав пищевых продуктов растительного происхождения: муки пшеничной, круп, овощей, плодовых и ягодных культур. Химический состав пищевых продуктов животного происхождения: молока коровьего, масла сливочного, масла топленого, яйца куриного, рыбы различных сортов. Факторы, влияющие на состав продуктов.

Тема 2	<p>Характеристика белков зерна: альбумины, глобулины, проламины. Аминокислотный состав белков злаков. Клейковина. Углеводы: крахмал, сахара. Пентозаны и другие углеводы злаков. Липиды. Минеральные вещества. Содержание и роль витаминов. Запасные белки. Распределение клейковины в различных слоях эндосперма зерна. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины зерна. Внутренние причины, свойственные сорту.</p> <p>Условия произрастания злакового растения и созревания. Действие физических и химических агентов, которыми обрабатывают зерно, муку или клейковину. Понятие о сильной, средней и слабой пшенице. Интенсивность дыхания и вызываемые им изменения в зерновой массе. Влияние влажности и температуры на процессы дыхания. Понятие о качестве и физиологическом состоянии зерна. Брожение зерна. Определение количества и качества сырой клейковины зерна пшеницы.</p>
Тема 3	<p>Накопление белков и углеводов. Образование клейковины. Изменчивость содержания витаминов при созревании зерна. Влияние климатических факторов на химический состав зерна. Послеуборочное дозревание зерна. Прорастание зерна: изменение состава. Образование органических кислот при прорастании зерна пшеницы и ржи. Биохимические особенности обойной муки из проросшего зерна. Изменение в зерне на разных фазах прорастания. Качество проросшего и нормального зерна и выпеченного из него хлеба. определение активности каталазы в проросшем зерне.</p>
Тема 4	<p>Биохимические особенности морозобойного зерна. Зерно замороженное. Зерно суховейное. Сравнительная характеристика зерна нормального и захваченного в естественных условиях суховеем. Стеkanie зерна. Применение пищевых добавок к хлебным изделиям для улучшения их качества.</p>
Тема 5	<p>Особенности процессов, происходящих в муке при хранении. Созревание пшеничной муки. Изменение вязкости клейковины при созревании пшеничной муки. Хранение муки после периода созревания. Бестарное хранение пшеничной муки. Хранение ржаной муки. Показатели углеводно-амилазного комплекса муки при хранении. Хранение крупы. Изменение кислотности крупы по спиртовой вытяжке при хранении. Хранение пищевых пшеничных отрубей. Хлебопекарное достоинство пшеничной муки. Определение восстанавливающих сахаров в муке.</p>
Тема 6	<p>Особенности содержания воды и сухого остатка овощей. Сахара как показатель питательной ценности овощей. Эфирные масла, азотистые и минеральные вещества, витамины. Изменение химического состава овощей в процессе созревания. Влияние внешних факторов на химический состав овощей. Химический состав клубней картофеля. Гликоалкалоиды: соланин и чаконин. Влияние химического состава картофеля на его кулинарные качества. Изменчивость химического состава клубней картофеля при созревании. Влияние условий выращивания на химический состав клубней картофеля. Особенности химического состава зернобобовых: белки другие азотистые соединения, углеводы (крахмал и сахара), жиры, минеральные вещества, витамины. Отдельные токсичные вещества бобовых: алкалоиды, гликозиды. Изменение химического состава зерновых бобовых и масличных культур при созревании. Определение восстанавливающих сахаров в корнеплодах.</p>

Тема 7	<p>Особенности структуры и химического состава зерновых культур, перерабатываемых в пивоварении. Соложение ячменя. Проникновение влаги в зерно. Роль кислорода и углекислого газа при замачивании ячменя. Морфологические и биохимические изменения в зерне ячменя при прорастании. Изменение состава веществ зерна при соложении. Изменения в углеводном и белковом комплексах на различных стадиях технологии. Коагуляция белков при кипячении и охлаждении сусле. Превращение хмелевых веществ. Процессы окисления и восстановления. Биохимия процессов брожения и выдержки пива. Химический состав хмеля и распределение отдельных веществ в хмелевой шишке. Производство спирта. Определение кислотности пива.</p>
Тема 8	<p>Биохимические превращения при созревании винограда. Окислительно-восстановительные процессы в виноделии. Биохимические процессы при переработке винограда и ферментации мезги. Брожение. Биохимические процессы при обработке и выдержке вин. Особенности биохимических процессов технологии некоторых специальных вин. Определение органических кислот в составе вин.</p>
Тема 9	<p>Холодильная обработка молока: охлаждение, замораживание. Криоскопическая и эвтектическая температура. Механическая обработка молока: центробежная очистка и сепарирование. Изменение составных частей молока при тепловой обработке: изменения молочного сахара, молочного жира, витаминов, ферментов, солевого состава, белков. Реакция Штреккера. Образование молочного камня. Изменение молока при сгущении и сушке. Пороки молока. Брожение молочного сахара. Молочнокислое и другие виды брожения. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Гетероферментативное молочнокислое брожение. Фруктозо-фосфатный путь расщепления глюкозы бифидобактериями. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Роль продуктов брожения в формировании вкуса, аромата и консистенции молочных продуктов. Коагуляция казеина и гелеобразование. Гидролитическая порча жира. Окислительная порча жира. Факторы, влияющие на стойкость масла при хранении. Пороки масла: прогоркание, окисленный вкус, осаливание, штафф. Определение кислотности молочных продуктов. Кислотное и сычужное свертывание белков молока. Определение количества казеина в молоке методом титрования.</p>

Тема 10	Влияние различных режимов обработки и холодильного хранения на качество мяса, свойства белков и липидов. Белки мяса при низкотемпературном режиме хранения. Экстрагируемость миофибриллярных белков мышц охлажденного и переохлажденного мяса. Закономерности влагоудерживающей способности мышечной ткани в зависимости от различных режимов обработки и холодильного хранения мяса. Зависимость сокращения мышц от температуры. Отрицательное влияние холодого сокращения на качество мяса. Аскорбатная дисульфидная окислительно-восстановительные системы мяса. Установление химического состава мясного сырья разных видов животных и птицы. Определение свежести мяса и технологических свойств мышечной ткани. Определение содержания крахмала в колбасных изделиях.
---------	---

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>94</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Биохимия растительных продуктов</b>	<b>78</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>74</b>
Тема 1	Введение в техническую биохимию. Качественная характеристика основных пищевых продуктов. Показатели пищевой ценности.	10				10
Тема 2	Характеристика основных групп пищевых веществ злаков. Выход и качество клейковины зерна пшеницы. Дыхание зерна.	12			2	10
Тема 3	Изменение химического состава зерна злаков в процессе созревания и прорастания.	10				10
Тема 4	Поврежденное, неполноценное зерно и его использование. Пищевые добавки.	10				10
Тема 5	Биохимические процессы, происходящие в муке и крупе при хранении и получении из муки хлеба, макаронных, мучных и кондитерских изделий.	11	1			10
Тема 6	Характеристика основных групп пищевых веществ овощных культур, зерновых бобовых и масличных культур. Изменения при созревании.	9	1			8
Тема 7	Биохимические процессы, протекающие при производстве пива и спирта.	8				8
Тема 8	Биохимические процессы, протекающие при производстве вина.	8				8
<b>Раздел 2</b>	<b>Биохимия молока и мяса</b>	<b>26</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>20</b>

Тема 9	Биохимические и физико-химические изменения молока при его хранении и при производстве кисломолочных продуктов. Изменения масла в процессе хранения.	13	1		2	10
Тема 10	Биохимические процессы в мясе при обработке и хранении.	13	1		2	10

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Предмет, цели и задачи изучения дисциплины. Связь технической биохимии с другими науками. Основные направления развития. Значение биохимии для пищевой промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей народного хозяйства. Методы анализа показателей пищевой ценности. Химический состав пищевых продуктов растительного происхождения: муки пшеничной, круп, овощей, плодовых и ягодных культур. Химический состав пищевых продуктов животного происхождения: молока коровьего, масла сливочного, масла топленого, яйца куриного, рыбы различных сортов. Факторы, влияющие на состав продуктов.
Тема 2	Характеристика белков зерна: альбумины, глобулины, проламины. Аминокислотный состав белков злаков. Клейковина. Углеводы: крахмал, сахара. Пентозаны и другие углеводы злаков. Липиды. Минеральные вещества. Содержание и роль витаминов. Запасные белки. Распределение клейковины в различных слоях эндосперма зерна. Факторы, влияющие на выход и качество клейковины зерна. Внутренние причины, свойственные сорту. Условия произрастания злакового растения и созревания. Действие физических и химических агентов, которыми обрабатывают зерно, муку или клейковину. Понятие о сильной, средней и слабой пшенице. Интенсивность дыхания и вызываемые им изменения в зерновой массе. Влияние влажности и температуры на процессы дыхания. Понятие о качестве и физиологическом состоянии зерна. Брожение зерна. Определение количества и качества сырой клейковины зерна пшеницы.
Тема 3	Накопление белков и углеводов. Образование клейковины. Изменчивость содержания витаминов при созревании зерна. Влияние климатических факторов на химический состав зерна. Послеуборочное дозревание зерна. Проращивание зерна: изменение состава. Образование органических кислот при проращивании зерна пшеницы и ржи. Биохимические особенности обойной муки из проросшего зерна. Изменение в зерне на разных фазах проращивания. Качество проросшего и нормального зерна и выпеченного из него хлеба. определение активности каталазы в проросшем зерне.
Тема 4	Биохимические особенности морозобойного зерна. Зерно замороженное. Зерно суховейное. Сравнительная характеристика зерна нормального и захваченного в естественных условиях суховеям. Стеkanie зерна. Применение пищевых добавок к хлебным изделиям для улучшения их качества.



Тема 5	<p>Особенности процессов, происходящих в муке при хранении. Созревание пшеничной муки. Изменение вязкости клейковины при созревании пшеничной муки. Хранение муки после периода созревания. Бестарное хранение пшеничной муки. Хранение ржаной муки. Показатели углеводно-амилазного комплекса муки при хранении. Хранение крупы. Изменение кислотности крупы по спиртовой вытяжке при хранении. Хранение пищевых пшеничных отрубей. Хлебопекарное достоинство пшеничной муки. Определение восстанавливающих сахаров в муке.</p>
Тема 6	<p>Особенности содержания воды и сухого остатка овощей. Сахара как показатель питательной ценности овощей. Эфирные масла, азотистые и минеральные вещества, витамины. Изменение химического состава овощей в процессе созревания. Влияние внешних факторов на химических состав овощей. Химический состав клубней картофеля. Гликоалкалоиды: соланин и чаконин. Влияние химического состава картофеля на его кулинарные качества. Изменчивость химического состава клубней картофеля при созревании. Влияние условий выращивания на химический состав клубней картофеля. Особенности химического состава зернобобовых: белки другие азотистые соединения, углеводы (крахмал и сахара), жиры, минеральные вещества, витамины. Отдельные токсичные вещества бобовых: алкалоиды, гликозиды. Изменение химического состава зерновых бобовых и масличных культур при созревании. Определение восстанавливающих сахаров в корнеплодах.</p>
Тема 7	<p>Особенности структуры и химического состава зерновых культур, перерабатываемых в пивоварении. Соложение ячменя. Проникновение влаги в зерно. Роль кислорода и углекислого газа при замачивании ячменя. Морфологические и биохимические изменения в зерне ячменя при прорастании. Изменение состава веществ зерна при соложении. Изменения в углеводном и белковом комплексах на различных стадиях технологии. Коагуляция белков при кипячении и охлаждении сула. Превращение хмелевых веществ. Процессы окисления и восстановления. Биохимия процессов брожения и выдержки пива. Химический состав хмеля и распределение отдельных веществ в хмелевой шишке. Производство спирта. Определение кислотности пива.</p>
Тема 8	<p>Биохимические превращения при созревании винограда. Окислительно-восстановительные процессы в виноделии. Биохимические процессы при переработке винограда и ферментации мезги. Брожение. Биохимические процессы при обработке и выдержке вин. Особенности биохимических процессов технологии некоторых специальных вин. Определение органических кислот в составе вин.</p>

Тема 9	<p>Холодильная обработка молока: охлаждение, замораживание. Криоскопическая и эвтектическая температура. Механическая обработка молока: центробежная очистка и сепарирование. Изменение составных частей молока при тепловой обработке: изменения молочного сахара, молочного жира, витаминов, ферментов, солевого состава, белков. Реакция Штреккера. Образование молочного камня. Изменение молока при сгущении и сушке. Пороки молока.</p> <p>Брожение молочного сахара. Молочнокислое и другие виды брожения. Гомоферментативное молочнокислое брожение. Гетероферментативное молочнокислое брожение.</p> <p>Фруктозо-фосфатный путь расщепления глюкозы бифидобактериями. Спиртовое брожение. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение. Роль продуктов брожения в формировании вкуса, аромата и консистенции молочных продуктов. Коагуляция казеина и гелеобразование.</p> <p>Гидролитическая порча жира. Окислительная порча жира. Факторы, влияющие на стойкость масла при хранении. Пороки масла: прогоркание, окисленный вкус, осаливание, штафф. Определение кислотности молочных продуктов. Кислотное и сычужное свертывание белков молока. Определение количества казеина в молоке методом титрования.</p>
Тема 10	<p>Влияние различных режимов обработки и холодильного хранения на качество мяса, свойства белков и липидов. Белки мяса при низкотемпературном режиме хранения. Экстрагируемость миофибриллярных белков мышц охлажденного и переохлажденного мяса. Закономерности влагоудерживающей способности мышечной ткани в зависимости от различных режимов обработки и холодильного хранения мяса. Зависимость сокращения мышц от температуры. Отрицательное влияние холодого сокращения на качество мяса. Аскорбатная дисульфидная окислительно-восстановительные системы мяса. Установление химического состава мясного сырья разных видов животных и птицы. Определение свежести мяса и технологических свойств мышечной ткани. Определение содержания крахмала в колбасных изделиях.</p>

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Шамраев А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения практических работ по дисциплине "Биохимия" для студентов направления 020400.62 Биология, - Оренбург: , 2014. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245293>
2. Биохимия [Электронный ресурс]: задания для выполнения расчетно-графической работы : учебно-методическое пособие для студентов агроинженерного факультета, обучающихся по направлению "Технология продуктов специального назначения и общественного питания", сост. Чикунова Е. А. - Ижевск: , 2010. - Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=26994&id=27870>
3. Савина О. В. Биохимия растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: (учебно-методическое пособие с лабораторным практикумом), - Рязань: , 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/227554>

4. Рогожин В. В., Рогожина Т. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебник для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/69865/>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Четвертый семестр (44 ч.)**

Вид СРС: Тест (подготовка) (8 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (20 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (6 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (10 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (94 ч.)**

Вид СРС: Тест (подготовка) (10 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (44 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (20 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Биохимия растительных продуктов.

УК-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Биохимия молока и мяса.
------	------------------------------	-----------------	--------------------------------------

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Биохимия растительных продуктов

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Какие компоненты зерновки пшеницы способны образовывать гидратированный гель при добавлении воды?
2. Опишите этапы расщепления глюкозы при спиртовом брожении?
3. Какие группы витаминов можно отнести к антиоксидантам? Какова роль антиоксидантов для живых систем?
4. Опишите процесс получения (отмывания) клейковины?
5. Как определить количество и качество отмывной клейковины?
6. Опишите роль сахаров, как основного субстрата брожения для многих процессов переработки растениеводческого сырья.
7. В каких направлениях пищевой промышленности используют ферментные препараты?
8. С какой целью в хлебопекарной промышленности используют амилолитические ферменты?
9. Какие вещества обуславливают активную и титруемую кислотность сырья и пищевых продуктов?
10. Какими группами белков обуславливаются реологические свойства клейковины?
11. Опишите метод определения качества клейковины на приборе ИДК.

12. Какова кислотность светлых сортов пива (11-13%)?
13. Сколько стадий брожения проходит сусло при главном брожении?
14. Что называют экстрактивностью ячменя?
15. Чем обусловлено биологическое помутнение пива?

#### Раздел 2: Биохимия молока и мяса

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. В течение какого времени длится бактерицидная фаза молока-сырья? Каково ее значение?
2. На каком этапе автолиза в мышечной ткани образуется актомиозиновый комплекс?
3. При каком значении рН мясо имеет закрытую структуру, в нее с трудом проникает технологическая влага?
4. На каком этапе автолиза мяса функционирует гликолитический фермент – лактатдегидрогеназа?
5. На каком этапе автолиза в мышечной ткани распадается АТФ с выделением энергии?
6. На что влияет активная кислотность мясного сырья?
7. На каком этапе автолиза мяса функционируют катепсины?
8. Опишите химизм сычужного свертывания белка.
9. При определении термоустойчивости молока по алкогольной пробе консистенция исследуемого образца сырого молока начала изменяться при добавлении этилового спирта объемной доли, равной 72%. К какой группе термоустойчивости будет отнесено данное молоко-сырье?
10. Опишите химизм созревания мясного сырья.
11. При определении уровня рН в мясном экстракте, был получен результат, равный 5,9. О чем свидетельствует такой уровень активной кислотности?
12. В лабораторию ВСЭ был доставлен экземпляр свинины со следующими характеристиками: поверхность липкая, серого цвета, аромат слегка кисловатый, ямка, образующаяся при надавливании пальцем, не исчезает в течение 30 секунд. Определите степень свежести данного образца мясного сырья.
13. По какой причине при производстве таких молочных продуктов, как топленое молоко, варенец и масло «Вологодское», продукты имеют характерный кремовый оттенок?
14. При определении плотности молока-сырья показания ареометра составили 1,028 г/см<sup>3</sup>, а температура 17°C. Определите истинную плотность данного образца сырого молока, учитывая поправку на температуру.
15. В лабораторию ВСЭ был доставлен экземпляр мясного сырья, полученного от крупного рогатого скота. При проведении качественной реакции на наличие фермента пероксидазы (бензидиновая проба) мясной экстракт после добавления реактивов изменил цвет с сине-зеленого до бурого. О чем свидетельствует данный результат?

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Четвертый семестр (Зачет с оценкой, УК-1)

1. Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при прорастании зерна.
2. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой. Накопление афлатоксинов в заплесневевшем зерне.
3. Химический состав молока. Образование молока в молочной железе.
4. Составные части молока. Белки молока. Состав и свойства казеина.
5. Белки сыворотки молока.
6. Липиды молока (фосфолипиды, стерины).
7. Углеводы молока.
8. Минеральные вещества молока.

9. Витамины молока.
10. Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании.
11. Механические воздействия на молоко.
12. Изменения состава и свойств молока при нагревании.
13. Пороки молока биохимического происхождения.
14. Процессы, протекающие при выработке питьевого молока.
15. Процессы, протекающие при выработке сливок.
16. Процессы, протекающие при выработке мороженого.
17. Виды брожения молочного сахара, как основа производства кисломолочных продуктов.
18. Коагуляция казеина.
19. Влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляции казеина.
20. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных напитков.
21. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства сметаны.
22. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства творога.
23. Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок.
24. Физическое созревание сливок.
25. Скваживание сливок.
26. Структурно механические свойства масла.
27. Биохимические и химические изменения в масле в процессе хранения.
28. Процесс сычужного свертывания молока.
29. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы.
30. Изменение составных частей сыра (лактозы, белков, жиров).
31. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного молока с сахаром.
32. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов.
33. Казеин. Казеинаты. Копреципитаты.
34. Молочный сахар.
35. Биологическая питательная ценность мяса.
36. Сократительные белки мышечного волокна.
37. Биохимические различия в составе и функциях светлых и темных мышечных волокон.
38. Соединительнотканнные белки мяса – коллаген и эластин. Структура, аминокислотный состав, влияние на физические свойства мяса.
39. Безазотистые экстрактивные вещества мяса. Характеристика, влияние на вкусовые качества, консистенцию и окраску мяса.
40. Азотистые экстрактивные вещества мяса, их биологическое значение, участие в формировании вкусовых качеств мяса.
41. Биологические функции липидов мяса. Видовые особенности состава триглицеридов тканевых жиров сельскохозяйственных животных.
42. Автолитические послеубойные процессы в мясе, их варианты у разных видов сельскохозяйственных животных.
43. Биохимические основы создания желательных вкусовых качеств при созревании мяса.
44. Зависимость биохимических изменений в мясе от условий хранения. Биохимическое действие различных типов микрофлоры в зависимости от температурных условий хранения мяса.
45. Влияние посола на автолитические процессы и биохимический статус мяса при хранении.
46. Влияние клейковинных белков на свойства клейковины. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы.
47. Биохимические основы технологии шампанских вин.

48. Изменение окислительно-восстановительного потенциала при созревании вин.
49. Биохимические процессы, протекающие при производстве спирта.
50. Биохимические процессы, происходящие в муке при получении хлеба.
51. Биохимические процессы, происходящие в муке при получении макаронных изделий.
52. Биохимические процессы, происходящие в муке при получении мучных и кондитерских изделий.
53. Биохимические процессы, протекающие при производстве пива.

### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Шамраев А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения практических работ по дисциплине "Биохимия" для студентов направления 020400.62 Биология, - Оренбург: , 2014. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/245293>
2. Савина О. В. Биохимия растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: (учебно-методическое пособие с лабораторным практикумом), - Рязань: , 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/227554>

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library
2. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
3. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
4. <http://elibrary.ru/contents.asp?Titleid=7945;> <http://www.foodprom.ru> - Пищевая Промышленность
5. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?Id=8604;](http://elibrary.ru/title_about.asp?Id=8604;) <http://vniimp.ru/index.php/journal/all-about-meat> - ВСЕ О МЯСЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
6. [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?Id=7946,](http://elibrary.ru/title_about.asp?Id=7946;) <http://www.foodprom.ru> - Пищевые ингредиенты: сырье и добавки
7. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
8. <http://www.apk-inform.com> - Хранение и переработка зерна
9. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
10. [www.zavod-pt.ru](http://www.zavod-pt.ru) - Пищевые технологии- пищевое оборудование

#### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды

занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>



	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

Не используется.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. 1С:Предприятие. Пищевая промышленность. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Договор №2848 от 7.05.2010 г.
- 2.
- 3.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.