

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000009399



Проректор по образовательной  
деятельности и молодежной политике  
С. Л. Воробьева

20 24

Кафедра технологии переработки продукции животноводства

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Биохимия сельскохозяйственной  
продукции

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки: Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции (приказ № 669 от 17.07.2017 г.)

Разработчики:

Хардина Е. В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Старостина О. С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2024 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - Формирование у студентов 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.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление со строением и биологическими функциями важнейших органических веществ; механизмами ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах; химическим составом сельскохозяйственной продукции и биохимическими процессами, происходящими в ней при хранении и переработке;
- Применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- Оценка качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;
- Ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 5 семестре.

Изучению дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» предшествует освоение дисциплин (практик):

Ботаника;  
Физиология и биохимия растений;  
Генетика растений и животных;  
Морфология и физиология сельскохозяйственных животных;  
Химия;  
Физика;  
Микробиология;  
Зоология.

Освоение дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия;  
Кормление сельскохозяйственных животных;  
Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы;  
Растениеводство;  
Технология хранения продукции растениеводства;  
Фитопатология, энтомология и защита растений;  
Стандартизация и подтверждение соответствия сельскохозяйственной продукции;  
Технология переработки продукции растениеводства;  
Племенное дело в животноводстве;  
Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях;  
Технология переработки продуктов пчеловодства;  
Технология производства мясопродуктов;  
Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки;  
Технология переработки и хранения продукции животноводства;  
Ветеринарно-санитарный контроль продукции;  
Технология производства молочных продуктов;  
Технология колбасных изделий;  
Технология производства рыбных и мясных консервов;  
Технология переработки кожевенного сырья;  
Научно-исследовательская работа;  
Технологическая практика.

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:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;**

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

Студент должен знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования с применением информационно-коммуникационных технологий.

Студент должен уметь:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Уметь использовать информационно-коммуникационные технологии.

Студент должен владеть навыками:

основными законами естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с элементами информационно-коммуникационных технологий.

**- ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

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

Студент должен знать:

основные методики оценки качества сельскохозяйственной продукции с учётом биохимических показателей.

Студент должен уметь:

идентифицировать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей; определять способ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом её качественных характеристик.

Студент должен владеть навыками:

современными методами оценки качества сельскохозяйственной продукции.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	32	32
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
Экзамен	27	27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Пятый триместр, Всего</b>	<b>117</b>	<b>28</b>		<b>32</b>	<b>57</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Введение. Определение биохимии как науки.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>4</b>
Тема 1	Объекты, задачи и методы биохимии. Основные достижения и открытия биохимиков в 19-м веке и в первой половине 20-го века.	6	2			4
<b>Раздел 2</b>	<b>Состав, строение и биологические функции основных органических веществ.</b>	<b>33</b>	<b>10</b>		<b>14</b>	<b>9</b>
Тема 2	Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Строение, классификация, функции и свойства белков.	12	2		6	4
Тема 3	Строение, свойства и классификация углеводов.	5	2		2	1
Тема 4	Строение, свойства и классификация липидов.	5	2		2	1
Тема 5	Строение, свойства и классификация витаминов.	5	2		2	1
Тема 6	Биохимическая характеристика органических кислот. Вещества вторичного происхождения.	6	2		2	2
<b>Раздел 3</b>	<b>Ферменты и биохимическая энергетика.</b>	<b>12</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 7	Строение и общие свойства ферментов. Основы современной классификации ферментов.	12	2		2	8
<b>Раздел 4</b>	<b>Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.</b>	<b>10</b>	<b>2</b>			<b>8</b>
Тема 8	Строение и биологическая роль ДНК. Основные типы РНК и их биологические функции.	10	2			8
<b>Раздел 5</b>	<b>Биохимия растительных продуктов.</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 9	Биохимия злаковых культур. Химический состав зерна злаковых культур.	6	2			4
Тема 10	Биохимия формирования качества картофеля.	8	2		2	4
<b>Раздел 6</b>	<b>Биохимия молока и мяса.</b>	<b>42</b>	<b>8</b>		<b>14</b>	<b>20</b>
Тема 11	Химический состав молока. Физико-химические свойства молока. Бактерицидные свойства молока.	9	2		2	5
Тема 12	Мицеллярные и белково-липидные комплексы молока. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов.	15	2		8	5
Тема 13	Морфологический и химический состав мяса. Механизм созревания мяса.	18	4		4	10

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

## Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Объекты, задачи и методы биохимии. Основные достижения и открытия биохимиков в 19-м веке и в первой половине 20-го века. Основные направления развития современной биохимической науки. Применение достижений биохимии в промышленности.
Тема 2	Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Протеиногенные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах. Полипептидная теория строения белков. Общая схема строения полипептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения.
Тема 3	Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества сельскохозяйственной продукции. Классификация моносахаридов по числу углеродных атомов и составу функциональных групп, их свойства и функции в организме. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, лактозы, крахмала, гликогена, клетчатки, пектиновых веществ. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.
Тема 4	Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Содержание липидов в продуктах растительного, животного и микробного происхождения.
Тема 5	Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных. Классификация витаминов. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов – ретинола, кальциферола, токоферола, филлохинона, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, никотиновой, пантотеновой, фолиевой, аскорбиновой кислот, биотина, цитрина, S-метилметионина. Понятие об авитаминозах. Механизм действия авитаминозов.
Тема 6	Биохимическая характеристика органических кислот. Значение органических кислот в жизни растений и формировании качества и технологических свойств растительной продукции. Содержание органических кислот в овощах, плодах и ягодах, картофеле, корнеплодах, вегетативной массе кормовых трав. Влияние природноклиматических факторов, удобрений и других условий выращивания на накопление органических кислот в растительных продуктах. Общая характеристика вторичных метаболитов.
Тема 7	Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности действия ферментов. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Основные группы оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях. Использование ферментов в биотехнологической промышленности.

Тема 8	Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа. Механизм образования двойной спирали ДНК. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК. Основные этапы синтеза РНК.
Тема 9	Химический состав зерна злаковых культур. Распределение химических веществ в различных частях зерновки. Состав и биологическая ценность белков зерна. Химический состав и качество клейковины пшеницы. Влияние клейковинных белков на свойства клейковины. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы. Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна.
Тема 10	Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля. Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот. Влияние природноклиматических факторов, удобрений и других условий выращивания на качество клубней картофеля. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении.
Тема 11	Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества). Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных. Физико-химические и бактерицидные свойства молока.
Тема 12	Белково-липидные комплексы молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисло-молочных продуктов, молочных консервов). Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменения аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов.
Тема 13	Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимические процессы в мясе после уоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса). Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.

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

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

1. Биохимия молока и мяса: метод. указ. для лаб.-практ. занятий и самост. работы студ. спец. "Технология производства и переработки с.-х. продукции", сост. Краснова О. А., Закирова Р. Р. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2007. - 36 с. (6 экз.)

2. 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. - 544 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69865>

3. Рогожин В. В. Биохимия мышц и мяса: учеб. пособие, - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006. - 237 с. (17 экз.)

4. Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов: учеб. пособие, - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006. - 316 с. (7 экз.)

5. Савина О. В. Биохимия растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: (учебно-методическое пособие с лабораторным практикумом), - Рязань: , 2013. - 210 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/227554/info>

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

#### **Пятый триместр (57 ч.)**

Вид СРС: Тест (подготовка) (16 ч.)

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

Вид СРС: Рабочая тетрадь (заполнение) (10 ч.)

Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (15 ч.)

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

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.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (6 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

#### **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
ОПК-1	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 1: Введение. Определение биохимии как науки..
ОПК-1 ОПК-5	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 2: Состав, строение и биологические функции основных органических веществ..
ОПК-1 ОПК-5	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 3: Ферменты и биохимическая энергетика..

ОПК-1 ОПК-5	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 4: Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах..
ОПК-1 ОПК-5	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 5: Биохимия растительных продуктов..
ОПК-1 ОПК-5	2 курс, Пятый триместр	Экзамен	Раздел 6: Биохимия молока и мяса..

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

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

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

Оценка Отлично:



Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Введение. Определение биохимии как науки.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Объясните роль и значение так называемых биогенных элементов.

2. Опишите основные этапы развития биохимии как науки.
3. Каковы особенности развития биохимии, как науки в России?
4. Объясните роль и значение так называемых биогенных элементов.
5. Какова роль и значение для живых организмов универсальных биогенных элементов?
6. От каких факторов зависит состав живых организмов?
7. Какова роль микро и макроэлементов?
8. Что такое хиральная чистота?
9. Опишите важнейшие органические соединения.
10. По какой причине микроэлементный состав у всех видов живых организмов как правило отличается?

Раздел 2: Состав, строение и биологические функции основных органических веществ.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Какие из представленных аминокислот относятся к незаменимым (лизин, валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, тирозин, метионин, окипролин, пролин)?
2. По соотношению каких двух аминокислот можно судить о полноценности белка мышечной ткани (лизин, валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, тирозин, метионин)?
3. Возможно ли подвергнуть растворению в слабых солевых растворах проламины?
4. Возможно ли подвергнуть растворению в этиловом спирте глютенины?
5. Возможно ли восстановить белковую молекулу при разрушении всех ее структур, кроме первичной?
6. Поясните суть Биуретовой реакции.
7. Опишите роль сахаров, как основного субстрата брожения для многих процессов переработки растениеводческого сырья.
8. По какой причине в пивоварении используют только проросшее зерно ячменя?
9. По какой причине в период хранения клубней картофеля при низких положительных температурах, в них может происходить значительное накопление сахаров, и клубни приобретают не свойственный им сладкий вкус?
10. По какой причине глицериды, имеющие в составе только ненасыщенные жирные кислоты, способны активно подвергаться окислительным процессам?
11. По какой причине свиной жир, в отличие от говяжьего жира, способен плавиться при комнатной температуре?
12. С какой целью в растительных маслах и жирах определяют кислотное и перекисное число?
13. По какой причине в сырых растительных маслах появляются свободные жир-ные кислоты?
14. По какому принципу условно подразделяют все группы витаминов?
15. По какой причине ряд витаминов способны разрушаться под действием высоких температур?
16. При недостатке какого витамина характерны кровоточивость десен и носовые кровотечения?
17. При недостатке витаминов этой группы у животных наблюдаются рахит и остеомалация.
18. Какие группы витаминов можно отнести к антиоксидантам? Какова роль антиоксидантов для живых систем?
19. Какие вещества обуславливают активную и титруемую кислотность сырья и пищевых продуктов?

20. Что представляют из себя дубильные вещества и их содержание в различных частях чайного растения.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Опишите процесс получения (отмывания) клейковины?
2. Как определить количество и качество отмывной клейковины?
3. Опишите способ определения глюкозы в клубнях картофеля?
4. В свином топленом жире уровень кислотного числа составил 1,1 мг КОН. К какому сорту будет отнесен данный жир?
5. Опишите суть метода определения аскорбиновой кислоты в плодовых и овощных культурах.
6. Опишите суть метода определения витамина Р в овощных культурах.
7. Пищевое и технологическое значение органических кислот в растениеводческой и животноводческой продукции.
8. Пищевое и технологическое значение танина в чае.
9. Принцип титриметрического и потенциометрического определения органических кислот в сырье и продукции растительного и животного происхождения.
10. Принцип перманганатного метода определения танина в чае.

Раздел 3: Ферменты и биохимическая энергетика.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. В чем заключается основное отличие фермента от ферментного препарата?
2. В каких направлениях пищевой промышленности используют ферментные препараты?
3. Опишите кинетику реакции разложения угольной кислоты.
4. По какой причине при температуре выше 60°C активность большинства видов ферментов снижается?
5. С какой целью в хлебопекарной промышленности используют амилолитические ферменты?
6. С какой целью в мясоперерабатывающей промышленности используют протеазы?
7. С какой целью при производстве фруктовых соков используют целлюлазы и пектиназы?
8. Какое вещество служит субстратом для лабораторного определения активности липаз в семенах масличных культур?
9. Какие компоненты входят в состав сычужного фермента?
10. С какой целью в мясоперерабатывающей промышленности используют ферментные препараты?

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. 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 не изменил своего цвета. О чем свидетельствует данный результат?
2. Как оценивают активность амилолитических ферментных препаратов и в чем ее выражают?
3. Оптимальные условия действия амилолитических ферментных препаратов разного происхождения: солодовых, мецелиальных, бактериальных.
4. Ферментативный гидролиз растительных жиров под действием липаз.
5. Изменение активности липаз в семенах при прорастании и длительном хранении.
6. Опишите механизм сычужного свертывания молока.

7. С какой целью при производстве фруктовых соков используют пектиназы?
8. Источники и особенности получения папина и бромелаина.
9. Использование амилалитических ферментов в пищевой промышленности. Их значение.
10. С какой целью при производстве продуктов детского питания используют протеазы?

Раздел 4: Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Биохимические процессы и ферменты спиртового брожения. Биохимические реакции образования побочных продуктов спиртового брожения – янтарной кислоты и сивушных масел.

2. Биохимические основы молочнокислого брожения. Особенности биохимических процессов гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения.

3. Биохимический механизм маслянокислого брожения.

4. Особенности пропионовокислого брожения.

5. Синтез и распад жиров, фосфолипидов и гликолипидов.

6. Распад и превращения аминокислот.

7. Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа.

8. Механизм образования двойной спирали ДНК.

9. Понятие о генетическом коде и кодонах.

10. Основные типы РНК и их биологические функции.

11. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК.

12. Основные этапы синтеза РНК.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Синтез и распад сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, геми-целлюлоз, пектиновых веществ.

2. Использование биохимических процессов брожения при переработке сельскохозяйственной продукции.

3. Опишите этапы расщепления глюкозы при спиртовом брожении?

4. По какому принципу бактерий молочнокислого брожения подразделяют на гомоферментативных и гетероферментативных бактерий?

5. Какие штаммы молочнокислых микроорганизмов активно используют при производстве йогуртовых заквасок?

6. Чем обусловлен антагонизм молочнокислых бактерий по отношению к патогенной микрофлоре?

7. Какой уровень рН характерен для силоса хорошего качества?

8. Особенности биодегградации жирных кислот с разветвлённой углеродной цепью и их экологические последствия.

9. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции.

10. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах.

11. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций.

12. Скорость синтеза белков и функционирование полирибосом.

13. Продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их влияние на организм человека и животных.

14. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции.

## Раздел 5: Биохимия растительных продуктов.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Какие компоненты зерновки пшеницы способны образовывать гидратированный гель при добавлении воды?
2. Какими группами белков обуславливаются реологические свойства клейковины?
3. С какой целью производят рафинацию и дезодорацию растительных масел?
4. С какой целью производят вымораживание растительных масел?
5. Химический состав зерна злаковых культур.
6. Распределение химических веществ в различных частях зерновки.
7. Состав и биологическая ценность белков зерна.
8. Химический состав и качество клейковины пшеницы.
9. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы.
10. Пигменты, содержащиеся в оболочках зерна и эндосперме.
11. Показатели кислотности зерна.
12. Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней.
13. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании.
14. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на качество клубней картофеля.
15. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. К какой группе будут относиться зерновки пшеницы, содержащие не менее 14% белка и 28% сырой клейковины?
2. К какой группе будут относиться зерновки пшеницы, содержащие 11 % белка и 25 % сырой клейковины?
3. К какой группе будут относиться зерновки пшеницы, содержащие меньше 10% белка и 25% сырой клейковины?
4. При исследовании экземпляра подсолнечного масла рафинированного и дезодорированного были получены следующие результаты: цветное число – 7 мг йода, кислотное число – 0,35 мг КОН. К какому сорту будет отнесен данный образец подсолнечного масла?
5. Факторы, вызывающие обесцвечивание зерна.
6. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна.
7. Биохимические изменения в морозобойном и суховежном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при прорастании зерна.
8. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой.
9. Накопление афлатоксинов в заплесневевшем зерне.
10. Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот.
11. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля.
12. По какой причине происходит образование меланоидинов при термической обработке клубней картофеля? Каково их влияние на потребительские свойства готовой продукции из клубней картофеля?
13. Опишите механизм образования темно-окрашенных соединений при удалении кожицы клубня картофеля или его повреждении. Возможно ли предотвратить данный процесс?
14. Оптимальное соотношение белка и крахмала в клубнях картофеля для его технологической переработки.

## 15. механизм и причины ресинтеза крахмала в клубнях картофеля.

### Раздел 6: Биохимия молока и мяса.

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества).

2. Физико-химические и бактерицидные свойства молока.

3. Белково-липидные комплексы молока.

4. Молоко как питательный субстрат для бактерий.

5. Химический состав молозива.

6. Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке.

7. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов).

8. Брожение молочного сахара.

9. Гидролиз и окисление липидов молока.

10. Распад белков и изменения аминокислот.

11. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.

12. По какой причине при производстве таких молочных продуктов, как топленое молоко, варенец и масло «Вологодское», продукты имеют характерный кремовый оттенок?

13. Опишите химизм сычужного свертывания белка.

14. Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.

15. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей.

16. Биохимия крови и субпродуктов.

17. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса)

18. Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации.

19. Повышение устойчивости мяса и мясопродуктов при хранении и переработке.

20. Химические изменения мяса при посоле.

21. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Сравнение химического состава коровьего молока с молоком других видов животных.

2. Пороки молока биохимического происхождения.

3. 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 термо-устойчивости будет отнесено данное молоко-сырье?

4. 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.

5. Биохимические изменения компонентов молока при переработке.

6. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов.

7. 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. В лабораторию ВСЭ был доставлен экземпляр баранины, с подозрением на фальсификацию. При проведении качественной реакции на гликоген (реакция Нибеля) в мясном экстракте после добавления реактива появилось вишневое окрашивание. О чем свидетельствует данный результат?

9. Мясное сырье с технологическими пороками ТЖС.

10. Мясное сырье с технологическими пороками БМВ.

11. Оптимальная изоэлектрическая точка белка мышечной ткани.

12. Опишите органолептический метод определения видовой принадлежности мясного сырья.

13. Опишите метод определения видовой принадлежности мясного сырья по реакции Нибеля. Как правильно читать результат данной реакции?

14. Опишите потенциметрический метод определения активной кислотности мясного сырья. Какой уровень рН характерен для созревшего мяса, мяса свежего и подозрительной свежести?

15. С какой целью при производстве ряда мясных продуктов используют нитрит натрия?

16. Пути повышения влагоудерживающей способности мясного сырья.

17. При определении уровня рН в мясном экстракте, был получен результат, равный 5,9. О чем свидетельствует такой уровень активной кислотности?

18. 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.

19. В лабораторию ВСЭ был доставлен экземпляр говядины со следующими характеристиками: поверхность сухая, темного малинового цвета, аромат чистый, ямка, образующаяся при надавливании пальцем, исчезает в течение 30 секунд. Определите степень свежести данного образца мясного сырья.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Пятый триместр (Экзамен, ОПК-1, ОПК-5)**

1. Предмет и задачи биохимии. Важнейшие этапы развития биохимии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Значение биохимии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

2. Моносахариды, олигосахариды. Важнейшие представители моносахаридов и олигосахаридов животного и растительного организма. Химическое строение, биологическая роль.

3. Полисахариды. Гликоген, его строение и свойства, распространение и роль в организме. Синтез гликогена и его регуляция.

4. Гликолиз. Регуляция. Энергетический эффект анаэробного распада углеводов.

5. Классификация белков. Химия простых белков. Природные пептиды.

6. Физико-химические свойства белков. Изоэлектрическая точка растворов белков.

7. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная третичная и четвертичная структуры белков. Связь структуры белка с биологической функцией.

8. Аминокислоты: их строение и свойства. Классификация аминокислот. Характер связи аминокислотных остатков в молекуле белка.

9. Химия липидов. Строение, классификация, биологическая роль, транспорт в организме.

10. Глицерофосфолипиды и сфинголипиды. Строение и биологическая роль.

11. Биологическая роль стероидов.

12. Химия высших жирных кислот. Строение и биологическая роль.

13. Витамины. Классификация витаминов. Источники, потребность, роль в организме отдельных представителей.

14. Витамины группы А. Строение и свойства. Биологическая роль. Провитамины А. Пищевые источники.
15. Витамины группы D. Строение и свойства. Провитамины: эргостерин, 7-дегидрохолестерин. Пищевые источники. Биологическая роль.
16. Витамины группы E. Строение и свойства. Пищевые источники
17. Витамины группы K. Строение и биологическая роль.
18. Витамин группы B. Строение и свойства. Коферментная форма. Роль в обмене веществ. Пищевые источники. Суточная потребность.
19. Витамин PP. Строение. Коферментные формы. Гипо- и авитаминоз. Пищевые источники. Роль в обмене веществ.
20. Фолиевая кислота. Строение. Распространение в природе. Участие в построении коферментов.
21. Химическая природа и строение ферментов. Многообразие ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.
22. Понятие об активных центрах ферментов: каталитические и регуляторные центры. Аллостерические эффекторы. Активаторы и ингибиторы ферментов.
23. Общие свойства ферментов: термоллабильность, рН-зависимость, специфичность. Зависимость между концентрацией субстрата и скоростью ферментативных реакций.
24. Понятие о ферментных препаратах. Источники получения ферментных препаратов. Примеры использования ферментных препаратов в сельском хозяйстве и пищевой перерабатывающей промышленности.
25. Механизмы образования олигосахаридов и полисахаридов.
26. Синтез и распад сахарозы.
27. Синтез и распад крахмала.
28. Синтез и распад целлюлозы.
29. Синтез и распад пектиновых веществ.
30. Биохимические основы молочнокислого брожения. Особенности биохимических процессов гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения.
31. Биохимический механизм маслянокислого брожения.
32. Особенности пропионовокислого брожения.
33. Использование биохимических процессов брожения при переработке сельскохозяйственной продукции.
34. Первичная и вторичная структура ДНК.
35. Модель ДНК как объяснение физико-химического механизма самовоспроизведения генов. Репликация ДНК и фазы клеточного цикла. Механизм репликации.
36. Структура и функции рибонуклеиновых кислот, их локализация в клетке. Особенности строения разных типов РНК. Биосинтез РНК (транскрипция).
37. Современные представления о биосинтезе белка. Природа генетического кода. Постулаты Ф. Крика. Основные компоненты белоксинтезирующей системы и этапы синтеза белка.
38. Значение органических кислот в жизни растений и формировании качества и технологических свойств растительной продукции.
39. Содержание органических кислот в овощах, плодах и ягодах, картофеле, корнеплодах, вегетативной массе кормовых трав. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на накопление органических кислот в растительных продуктах.
40. Фенольные соединения и их функции в растительном организме. Основные группы флавоноидных соединений – катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы.
41. Значение катехинов в формировании вкуса и цвета чая.
42. Флавоноидные гликозиды, обладающие Р-витаминной активностью.
43. Терпеноидные соединения и их биологическая роль. Классификация терпеноидных соединений.



44. Состав и свойства эфирных масел. Содержание эфирных масел в плодах, овощах, эфирноносных растениях.
45. Состав и биологическая ценность белков зерна.
46. Влияние клейковинных белков на свойства клейковины. Характеристика по количеству и качеству клейковины сильной, средней и слабой пшеницы.
47. Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна.
48. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна.
49. Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при прорастании зерна.
50. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой. Накопление афлатоксинов в заплесневевшем зерне.
51. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений.
52. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении семян масличных культур.
53. Характеристика растительных масел основных масличных культур.
54. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании.
55. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля.
56. Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот.
57. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении.
58. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов.
59. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов.
60. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ.
61. Биохимические процессы в созревающих овощах.
62. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений.
63. Роль молока и молочных продуктов в питании населения.
64. Химический состав молока. Образование молока в молочной железе. Составные части молока.
65. Белки молока. Состав и свойства казеина (фракционный состав, физико-химические свойства).
66. Белки сыворотки молока.
67. Небелковые азотистые соединения.
68. Липиды молока (фосфолипиды, стерины).
69. Углеводы молока.
70. Минеральные вещества молока.
71. Витамины молока.
72. Изменения состава и свойств молока при охлаждении и замораживании.
73. Механические воздействия на молоко.
74. Изменения состава и свойств молока при нагревании.
75. Фальсификация молока.
76. Пороки молока биохимического происхождения.
77. Процессы, протекающие при выработке питьевого молока.
78. Процессы, протекающие при выработке сливок.
79. Процессы, протекающие при выработке мороженого.
80. Виды брожения молочного сахара, как основа производства кисломолочных продуктов.

81. Коагуляция казеина.
82. Влияние состава молока, бактериальных заквасок, технологического режима на процессы брожения лактозы и коагуляции казеина.
83. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства кисломолочных напитков.
84. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства сметаны.
85. Биохимические, структурно-механические и диетические свойства творога.
86. Физико-химические основы производства масла способом сбивания сливок и способом преобразования высокожирных сливок.
87. Физическое созревание сливок.
88. Сквашивание сливок.
89. Структурно механические свойства масла.
90. Биохимические и химические изменения в масле в процессе хранения.
91. Процесс сычужного свертывания молока.
92. Биохимические и физико-химические процессы при обработке сгустка и сырной массы.
93. Биохимические и физико-химические процессы при созревании сыров.
94. Изменение составных частей сыра (лактозы, белков, жиров).
95. Формирование структуры, консистенции и рисунка сыра.
96. Образование вкусовых и ароматических веществ сыра.
97. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сгущенного стерилизованного молока с сахаром.
98. Физико-химические процессы, протекающие при выработке сухих молочных продуктов.
99. Казеин. Казеинаты. Копреципитаты.
100. Молочный сахар.
101. Химический состав и биологическая ценность молозива.
102. Биологическая питательная ценность мяса.
103. Сократительные белки мышечного волокна.
104. Взаимодействие сократительных белков в ходе окоченения и релаксации мышц после убоя животных.
105. Соединительнотканые белки мяса – коллаген и эластин. Структура, аминокислотный состав, влияние на физические свойства мяса.
106. Безазотистые экстрактивные вещества мяса. Характеристика, влияние на вкусовые качества, консистенцию и окраску мяса.
107. Азотистые экстрактивные вещества мяса, их биологическое значение, участие в формировании вкусовых качеств мяса.
108. Биологические функции липидов мяса. Видовые особенности состава триглицеридов тканевых жиров сельскохозяйственных животных.
109. Факторы, вызывающие перекисную деструкцию липидов. Биогенные и синтетические антиоксиданты в практике животноводства.
110. Автолитические послеубойные процессы в мясе, их варианты у разных видов сельскохозяйственных животных.
111. Зависимость биохимических изменений в мясе от условий хранения. Биохимическое действие различных типов микрофлоры в зависимости от температурных условий хранения мяса.
112. Влияние замораживания мяса на автолитические процессы и его биохимический статус при хранении.
113. Влияние посола на автолитические процессы и биохимический статус мяса при хранении.
114. Влияние копчения на автолитические процессы и биохимический статус мяса при хранении.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

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

1. Савина О. В. Биохимия растениеводческой продукции [Электронный ресурс]: (учебно-методическое пособие с лабораторным практикумом), - Рязань: , 2013. - 210 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/227554/info>

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

1. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
2. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
3. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
5. <https://e.lanbook.com> - ЭБС «Лань»
6. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library

### **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	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>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>
<p>Лабораторные занятия</p>	<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>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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> <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> </ul>

- 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**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

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

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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
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.