Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Черепухина Светлана Галиевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.01.2024 08:13:24
Уникальный программный ключ:
95901dfec93fc9e03a40a4f1178822e2a4a2a80b

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИИ филиал**ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института агроэкологии
_____ Е.А. Минаев
«27» апреля 2022 г.

Кафедра агротехнологий и экологии

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.03 БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Направление подготовки **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

Направленность **Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Миасское
2022

Рабочая программа дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 июля 2017 г. № 699. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность – Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – старший преподаватель Пестрикова Е.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры агротехнологий и экологии

«25» апреля 2022 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой агротехнологий и экологии
кандидат технических наук, доцент О. С. Батраева

Рабочая программа дисциплины одобрена учебно-методической комиссией Института агроэкологии

«27» апреля 2022 г. (протокол №3)

Председатель учебно-методической комиссии Института агроэкологии Е. А. Минаев

Директор Научной библиотеки И. В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Цель и задачи дисциплины....4
1.2. Компетенции и индикаторы их достижений 4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 5
3. Объём дисциплины и виды учебной работы 5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы 5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам....5
4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку 6
4.1 Содержание дисциплины 7
4.2. Содержание лекций....11
4.3. Содержание лабораторных занятий 13
4.4. Содержание практических занятий 13
4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся 13
4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся 13
4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся....14
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 15
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины 15
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины....16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 16
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 17
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине....17
Фонд оценочных средств....18
Лист регистрации изменений....31

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: производственно-технологический.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся знания, практические умения и навыки о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

– изучить строение и биологические функции важнейших органических веществ; механизмы ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах; химический состав сельскохозяйственной продукции и биохимические процессы, происходящие в ней при хранении и переработке;

– оценка качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям;

– ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать: состав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.03-З.1)	Обучающийся должен уметь: прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды; применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке; применять знания о химическом составе и биохимических процессах – (Б1.О.03 –У.1)	Обучающийся должен владетьтерминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.03. –Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

– очная форма обучения в 5 семестре;

– заочная форма обучения на 3 курсе.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	**48**	**18**
В том числе:		
Лекции (Л)	16	10
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32	8
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**60**	**86**
Контроль	**-**	**4**
Итого	**108**	**108**

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Введение							
1.1.	Предмет биологической химии, цели и задачи.	5	1	–	–	4	х
Раздел 2. Состав, строение и биологические функции основных органических веществ							
2.1.	Свойства биологически активных соединений.	7	1	4	–	2	х
2.2.	Витамины и витаминоподобные вещества	10	2	2	–	6	х
Раздел 3.Ферменты и биохимическая энергетика							
3.1.	Ферменты. Определение, классификация, биологическая роль	8	2	2	–	4	х
3.2	Обмен веществ и энергии в организме. Общая характеристика, основные этапы.	10	2	4	–	4	
Раздел 4. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах							
4.1.	Обмен углеводов	11	1	4	–	6	х

4.2.	Обмен липидов.	11	1	4	–	6	х
4.3	Обмен азотистых веществ	6	–	–	–	6	
Раздел 5. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения							
5.1.	Вещества вторичного происхождения	12	2	4	–	6	х
Раздел 6. Биохимия сельскохозяйственных продуктов							
6.1.	Биохимия растительных продуктов	14	2	4	–	8	х
6.2.	Биохимия молока и мяса	14	2	4	–	8	
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого:	**108**	**16**	**32**		**60**	х

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тем	Всего часов	в том числе				Контроль
			контактная работа			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Введение							
1.1.	Предмет биологической химии, цели и задачи.	5	1	–	–	4	х
Раздел 2. Состав, строение и биологические функции основных органических веществ							
2.1.	Свойства биологически активных соединений.	7	1	–	–	6	х
2.2.	Витамины и витаминоподобные вещества	6	–	–	–	6	х
Раздел 3.Ферменты и биохимическая энергетика							
3.1.	Ферменты. Определение, классификация, биологическая роль	10	2	2	–	6	х
3.2	Обмен веществ и энергии в организме. Общая характеристика, основные этапы.	8	2	–	–	6	х
Раздел 4. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах							
4.1.	Обмен углеводов	8	–	2	–	6	х
4.2.	Обмен липидов.	6	–	–	–	6	х
4.3	Обмен азотистых веществ	6	–	–	–	6	
Раздел 5. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения							
5.1.	Вещества вторичного происхождения	12	–	–	–	12	х
Раздел 6. Биохимия сельскохозяйственных продуктов							
6.1.	Биохимия растительных продуктов	18	2	2	–	14	х
6.2.	Биохимия молока и мяса	18	2	2	–	14	
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого:	**108**	**10**	**8**		**86**	**4**

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, ко-торые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для после-дующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;

4.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Определение биохимии как науки. Объекты, задачи и методы биохимии. Основные открытия и достижения биохимиков в 19-веке, создавшие необходимые предпосылки для выделения биохимии из общего комплекса естественных наук. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов. Основные направления развития современной биохимической науки. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Использование сведений о биохимических процессах при оценке качества и безопасности продуктов микробного, растительного и животного происхождения.

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

Общая характеристика и классификация углеводов. 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. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов, и особенности написания их циклических формул. Альдоновые, альдаровые и уроновые кислоты. Спирты и другие восстановленные производные моносахаридов. Фосфорнокислые эфиры и аминопроизводные. Образование гликозидов. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы, β-левулина, крахмала, гликогена, полифруктозидов, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.

Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.

Состав, строение и функции основных групп фосфолипидов (фосфатидилэтаноламинов, фосфатидилхолинов, фосфатидилсеринов, фосфатидилгли-церинов, фосфатидилинозитов) и гликолипидов. Важнейшие представители стероидных липидов и их роль в организмах. Содержание липидов в продуктах растительного, животного и микробного происхождения.

Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Протеиногенные аминокислоты. Понятие о незаменимых аминокислотах. Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.

Строение, свойства и функции нуклеотидов. Состав важнейших пуриновых и пиримидиновых рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов. Образование из нуклеотидов фосфорнокислых производных и коферментных группировок. Участие нуклеотидов в образовании нуклеиновых кислот.

Полипептидная теория строения белков. Общая схема строения полипептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Нативная конформация и денатурация белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Стандарты ФАО. Пути улучшения биологической ценности растительных белков.

Содержание и состав белков в продуктах растительного происхождения. Характеристика кормовых белковых концентратов, используемых в сельском хозяйстве для балансирования кормов по содержанию белков и незаменимых аминокислот. Значение клейковинных белков в формировании технологических свойств зерна.

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 антивитаминах. Механизм действия антивитаминов. Изменение содержания витаминов в онтогенезе растений и под влиянием условий выращивания. Возможные потери витаминов при уборке, переработке и хранении растительной продукции.

Раздел 3. Ферменты и биохимическая энергетика

Строение и общие свойства ферментов. Механизм ферментативного катализа. Природа специфичности действия ферментов. Основные типы коферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций и понятие о константе Михаэлиса. Изоферменты и их биологическая роль. Влияние температуры, реакции среды и концентрации субстрата на активность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Локализация ферментативных реакций, образование мультиферментных комплексов. Основы современной классификации ферментов. Основные группы оксидоредуктаз, трансфераз, гидролаз, лиаз, изомераз, лигаз и их участие в биохимических превращениях. Принципы регуляции ферментативных реакций. Аллостерические ферменты и их роль в обмене веществ организмов. Регуляция действия конститутивных и индуцибельных ферментов. Образование зимогенов. Использование ферментов в биотехнологической промышленности.

Характеристика термодинамических функций, используемых в биохимической энергетике (внутренняя энергия системы, энтальпия, энтропия, свободная энергия). Принципы расчёта изменения энтальпии, энтропии и свободной энергии в биохимических превращениях. Экзергонические и эндергонические реакции и условия их осуществления. Сопряжённые реакции синтеза веществ. Макроэргические соединения и их роль в процессах обмена веществ организмов. Основные типы макроэргических соединений. Роль АТФ как универсального переносчика энергии в организме. Пути образования АТФ. Связь процессов обмена веществ и обмена энергии в организмах.

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

Особенности ассимиляции диоксида углерода у C_3- и C_4- растений. Реакции цикла Кальвина и первичный синтез углеводов в растении. Биохимические реакции анаэробной и аэробной стадии дыхания у растений и животных. Пентозо-фосфатный цикл и его биологическая роль. Синтез и превращения моносахаридов (глюкозы, фруктозы, маннозы, галактозы, рибозы, ксилозы, арабинозы, эритрозы, глицеринового альдегида, диоксиацетона). Механизмы образования олигосахаридов и полисахаридов. Синтез и распад сахарозы, крахмала, полифруктозидов, целлюлозы, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.

Биохимические процессы и ферменты спиртового брожения. Биохимические реакции образования побочных продуктов спиртового брожения – янтарной кислоты и сивушных масел. Биохимические основы молочнокислого брожения. Особенности биохимических процессов гомоферментативного и гетероферментативного молочнокислого брожения. Биохимический ме-

ханизм маслянокислого брожения. Особенности пропионовокислого брожения. Использование биохимических процессов брожения при переработке сельскохозяйственной продукции.

Механизмы образования глицерина, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Синтез и распад жиров, фосфолипидов и гликолипидов, Окисление глицерина и жирных кислот. Механизмы α-окисления и β-окисления жирных кислот. Глиоксилатный цикл и его биологическая роль. Образование углеводов из продуктов глиоксилатного цикла. Характеристика ферментов, катализирующих синтез и превращения липидов. Особенности биодеградации жирных кислот с разветвлённой углеродной цепью и их экологические последствия.

Пути образования аминокислот у фототрофных и хемотрофных организмов. Механизмы реакций восстановительного аминирования и переаминирования. Распад и превращения аминокислот. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции. Особенности действия нитратредуктазы и нитритредуктазы. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота. Ассимиляция растениями амидной формы азота при некорневой подкормке. Восстановление молекулярного азота в процессе азотфиксации.

Строение и биологическая роль ДНК. Нуклеотидный состав ДНК и правила Чаргаффа. Механизм образования двойной спирали ДНК. Понятие о генетическом коде и кодонах. Свойства генетического кода. Биохимический механизм репликации ДНК и возникновения генетических мутаций. Ферменты, катализирующие синтез полинуклеотидов ДНК.

Основные типы РНК и их биологические функции. Нуклеотидный состав и строение молекул рибосомной, матричной и транспортной РНК. Основные этапы синтеза РНК. Процессинг и сплайсинг матричной РНК. Активация аминокислот и механизм их связывания с транспортными РНК. Взаимодействие матричной РНК с рибосомами и инициация синтеза полипептидов. Механизм образования полипептидов. Роль терминирующих кодонов. Скорость синтеза белков и функционирование полирибосом. Регуляция синтеза белков.

Ферменты, катализирующие распад нуклеиновых кислот, нуклеотидов и белков. Продукты распада пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов и их влияние на организм человека и животных. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции. Связь обмена азотистых веществ с обменом углеводов и липидов.

Раздел 5. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения

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 природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на накопление органических кислот в растительных продуктах.

Общая характеристика вторичных метаболитов. Фенольные соединения и их функции в растительном организме. Важнейшие представители оксибензойных и оксикоричных кислот и их значение для растений. Биологическая роль производных оксибензойных и оксикоричных кислот (ванилин, оксикоричные спирты, кумарины). Значение оксибензойных и оксикоричных кислот и их производных в формировании качества растительной продукции. Основные группы флавоноидных соединений – катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы. Значение катехинов в формировании вкуса и цвета чая. Флавоноидные гикозиды, обладающие Р-витаминной активностью.

Строение и свойства галловых, эллаговых и конденсированных форм дубильных веществ. Содержание дубильных веществ в растительной продукции. Состав и строение лигнина различных групп растений. Содержание лигнина в растениях и его влияние на питательные свойства вегетативной массы кормовых трав. Состав растительных меланинов и возможные реакции их образования. Влияние меланинов на качество растительной продукции.

Терпеноидные соединения и их биологическая роль. Классификация терпеноидных соединений. Состав и свойства эфирных масел. Содержание эфирных масел в плодах, овощах,

эфироносных растениях. Важнейшие представители алифатических и циклических монотерпенов – мирцен, линалоол, гераниол, цитронеллол, α- и β-цитрали, ментол и карвон, лимонен, α-терпинеол, пинен, камфен, борнеол, камфора. Строение, свойства и биологические функции сесквитерпенов, дитерпенов, тритерпенов, тетратерпенов и политерпенов. Особенности химического состава растительных смол.

Строение, свойства и классификация алкалоидов. Значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика алкалоидов – производных пиридина и пирролидина, хинолина и изохинолина, индола, пурина, тропана, ароматических соединений. Изменение содержания алкалоидов в процессе роста и развития растений.

Строение, свойства и классификация гликозидов. Значение гликозидов в формировании качества растительной продукции. Биохимическая характеристика важнейших О-гликозидов – амигдалина, пруназина, вицианина, линамарина, ванилина, глюконастурцина, арбутина, сердечных и флавоноидных гликозидов, сапонинов. Особенности строения S-гликозидов и N-гликозидов. Их содержание в растительных продуктах. Состав и строение гликоалкалоидов картофеля и других растений семейства паслёновых. Влияние природно-климатических условий, орошения, режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительных продуктах.

Раздел 6. Биохимия растительных продуктов

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. Пигменты, содержащиеся в оболочках зерна и эндосперме. Факторы, вызывающие обесцвечивание зерна. Показатели кислотности зерна. Состав минеральных веществ зерна. Изменение содержания углеводов, липидов, витаминов, азотистых веществ и качества клейковины при созревании зерна. Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна. Биохимические процессы при послеуборочном дозревании и хранении зерна. Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при стекании зерна и его повреждении клопом-черепашкой, при прорастании зерна. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой. Накопление афлатоксинов в заплесневевшем зерне.

Химический состав зерна зернобобовых культур. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении зерна. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление белков и углеводов в зерне зернобобовых культур.

Химический состав семян масличных растений. Характеристика растительных масел основных масличных культур. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление и качественный состав масла в семенах масличных растений.

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 природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на качество клубней картофеля. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении.

Химический состав корнеплодов. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Влияние природно-климатических условий, орошения и режи

ма питания растений на накопление сахаров, витаминов и азотистых веществ в корнеплодах. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы.

Химический состав кормовых трав. Изменение содержания белков, углеводов, липидов, органических кислот, витаминов и минеральных веществ в вегетативной массе бобовых и зла-

ковых трав в процессе их роста и развития. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на формирование химического состава кормовых трав.

Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Факторы, снижающие накопление в овощах нитратов. Биохимические изменения в овощах при хранении и переработке.

Химический состав плодов и ягод. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Особенности обмена органических кислот в созревающих плодах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств плодов и ягод под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Биохимические изменения в плодах и ягодах при хранении и переработке.

Раздел 7. Биохимия молока и мяса

Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. 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. Белково-липидные комплексы молока. Молоко как питательный субстрат для бактерий. Пороки молока биохимического происхождения. Химический состав молозива. 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, кисломолочных 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. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.

Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимия крови и субпродуктов. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса). Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации. Повышение устойчивости мяса и мясопродуктов при хранении и переработке. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.

4.2. Содержание лекций

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	**Введение.** Предмет биологической химии, цели и задачи. Свойства биологически активных соединений. Общая характеристика и классификация углеводов. Их свойства и функции в организме. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции	1	+
	Свойства биологически активных соединений.Принципы классификации природных соединений. Химические свойства и биологическая роль аминокислот	1	+
2	**Витамины и витаминоподобные вещества**. Классификация и номенклатура. Антивитамина. Источники и биологическая роль. Понятие об	2	+

	авитаминозах, гиповитаминозах и гипервитаминозах		
3	**Ферменты**. Определение, классификация, биологическая роль	2	+
4	**Обмен веществ и энергии в организме**.Общие пути катаболизма. Биологическое окисление. Энергетический баланс. Общая характеристика, основные этапы. Общие и специфические пути метаболизма.	2	+
5	**Обмен углеводов**. Брожение, гликолиз. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Энергетический баланс этих процессов	1	+
	Обмен липидов. Классификация липидов. Жиры, их свойства, ферментативный гидролиз. Липазы. Коэнзим А и его роль в процессе обмена. Каротиноиды и эргостерол как провитамины	1	+
6	**Вещества вторичного происхождения**; общая характеристика вторичных метаболитов; терпеноидные соединения и их биологическая роль	2	+
7	**Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов.** 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.	2	+
8	**Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.** Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимические процессы в мясе после убоя. Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации.	2	+
	Итого	**16**	**5 %**

Заочная форма обучения

№ лекции	Содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	**Введение.** Предмет биологической химии, цели и задачи. Свойства биологически активных соединений. Витамины и витаминоподобные вещества. Классификация, номенклатура и биологическая роль	2	+
2.	.**Ферменты**. Определение, классификация, биологическая роль	2	+
3.	**Обмен веществ и энергии в организме**. Общая характеристика, основные этапы. Общие и специфические пути метаболизма. Общие пути катаболизма. Биологическое окисление. Энергетический баланс	2	+
4.	**Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов.** 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.	2	+
5.	**Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.** Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимические процессы в мясе после убоя. Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации.	2	+
	Итого	**10**	**5 %**

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Качественные реакции на углеводы	4	+
2.	Качественные реакции на белки	4	+
3.	Липиды	4	+
4.	Витамины	4	+
5.	Ферменты	4	+
6.	Обнаружение ферментов в пищевых продуктах.	4	+
7.	Анализ пищевых продуктов	4	+
8.	Расчет энергетической ценности молока и молочных продуктов	4	+
	Итого	**32**	**25 %**

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Качественные реакции на углеводы	2	+
2.	Качественные реакции на белки	2	+
3.	Качественные реакции на витамины	2	+
4.	Обнаружение ферментов в пищевых продуктах	2	+
	Итого	**8**	**25 %**

4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	30	31
Выполнение контрольной работы	–	25
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации	10	10
Итого	**60**	**86**

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Основные направления развития современной биохимической науки. Применение достижений биохимии в промышленности, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	4	4
2.	Основные разновидности липидов и их значение для растений и человека. Строение и функции простых липидов. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Классификация растительных масел. Состав, строение и функции основных групп фосфолипидов. Строение, свойства и классификация аминокислот. Белки: строение, функции и современная классификация. Пути улучшения биологической ценности растительных белков	8	12
3.	Основные типы макроэргических соединений. Роль АТФ как универсального переносчика энергии в организме. Связь процессов обмена веществ и энергии в организмах	8	12
4.	Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах. Строение и биологическая роль ДНК. Основные типы РНК и их биологические функции. Основные группы протеолитических ферментов и их значение в формировании качества растительной продукции. Связь обмена азотистых веществ с обменом углеводов и липидов	18	18
5.	Биохимическая характеристика органических кислот. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на накопление органических кислот в растительных продуктах. Влияние природно-климатических условий, орошения, режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительных продуктах	6	12
6	Химический состав зерна злаковых, зернобобовых культур, семян масличных растений, клубней картофеля, корнеплодов, кормовых трав, овощей, плодов и ягод. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении сельскохозяйственной продукции. Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества урожая	8	14
	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, кисломолочных продуктов, молочных консервов). Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.	8	14
	Итого	**60**	**86**

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы [для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" очная и заочная формы обучения] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016. - 19 с. : табл. - Библиогр.: с. 19 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ Доступ из локальной сети: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz031.pdf.

2. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Биохимия сельскохозяйственной продукции" для бакалавров агрономического факультета (заочная форма обучения) [по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства"] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 24 с. - Библиогр.: с. 23 (9 назв.). Место хранения: ЭБ ИАЭ Количество экземпляров в наличии: 1 Доступ в локальной сети:http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz123.pdf

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

1. Рогожин, В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. — 544 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69865.
2. Рогожин, В.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2016. 480 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69867.
3. Биохимия зерна и продуктов его переработки : учебное пособие : [16+] / С. В. Борисова, Т. А. Ямашев, М. М. Богова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. 100 с. Режим доступа: : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500486
4. Кузнецова, О. Ю. Молоко и молочные продукты : учебное пособие : [16+] / О. Ю. Кузнецова, Г. О. Ежкова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. 168 с. Режим доступа: : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612442
5. Степанова, Н. Ю. Биохимия сельскохозяйственной продукции: биологическая и пищевая ценность сырья и продукции : учебное пособие / Н. Ю. Степанова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный

университет (СПбГАУ), 2018. 84 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495121

Дополнительная

1. Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса [Электронный ресурс] . Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012. 456 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58740.
2. Рогожин, В.В. Биохимия растений [Электронный ресурс] Санкт-Петербург: ГИОРД, 2012. 432 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58741..

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам https://юургау.рф
2. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
3. Университетская библиотека ONLINEhttp://biblioclub.ru
4. Научная электронная библиотека «eLibrary» http://elibrary.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы [для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" очная и заочная формы обучения] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016.- 19 с. : табл. Режим доступа: : http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz031.pdf.
2. Биохимия сельскохозяйственной продукции : методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] [Электронный ресурс] / сост.: Т. А. Панова, Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 . 30 с.: табл. Режим доступа: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz337.pdf
3. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по программам бакалавриата (заочная форма обучения) [направление подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 . 24 с. Режим доступа: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz338.pdf
4. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Биохимия сельскохозяйственной продукции" для бакалавров агрономического факультета (заочная форма обучения) [по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства"] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 24 с. Режим доступа: :http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz123.pdf

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов)http://www.cntd.ru;

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine. Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.

2. Офисный пакет приложений Microsoft Office Std 2019 RUS OLP NL Acdmc Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.

3. Антивирус Kaspersky EndpointSecurity для бизнеса, Лицензионный договор № 64/44/ЭА/22 от 13.10.2022

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Лаборатория – 314 Лаборатория химии;

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием (компьютер и видеопроектор) - 217

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся – 317, оснащенные выходом в Интернет, внутривузовской компьютерной сетью, доступом в электронную информационно-образовательную среду

Перечень оборудования и технических средств обучения

1 Фотоколориметр КФК-3
2 Иономер И-130
3 Кондуктометр КСЛ-101
4 Весы электронные VIC-120 d3
5 Сушильный шкаф СНОЛ 58/350.
6 Вытяжные шкафы (2 шт.)
7 Термостат ТС-1/20 суховоздушный
8 Электрическая плитка
9 Баня лабораторная ПЭ-4300

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины……... 19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций…… 21
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины……. 22
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций……... 23
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки…… 23
4.1.1. Оценивание отчета по лабораторной работе…… 23
4.1.2. Тестирование…….. 25
4.1.3. Контрольная работа…….. 27
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации 27
4.2.1. Зачет……. 27

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания	умения	навыки	
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий	Обучающийся должен знать:состав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.03-З.1)	Обучающийся должен уметь: прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке; применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.03 –У.1)	Обучающийся должен владеть терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции – (Б1.О.03. –Н.1)	Текущая аттестация: - отчет по лабораторной работе; - тестирование Промежуточная аттестация: - экзамен

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.03-З.1	Обучающийся не знает состав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знаетсостав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает состав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает состав, строение, свойства и биологические функции основных органических веществ; современные сведения о ферментах и методах биохимии; биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
Б1.О.03-У.1	Обучающийся не умеет прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке;	Обучающийся слабо умеет прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке; применять знания	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке;	Обучающийся умеет прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;применять знания о химическом составе при оценке пищевой и ценности сельскохозяйственной продукции и пригодности ее к переработке; применять знания о химическом со-

	применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	ставе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
Б1.О.03-Н.1	Обучающийся не владеет терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции	Обучающийся свободно владеет навыками терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции; навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыкв, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы [для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" очная и заочная формы обучения] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2016.- 19 с. : табл. Режим доступа: : http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz031.pdf.
2. Биохимия сельскохозяйственной продукции : методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по программам бакалавриата [агрономического факультета очной формы обучения направления подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] [Электронный ресурс] / сост.: Т. А. Панова, Е.С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 . 30 с.: табл. Режим доступа: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz337.pdf
3. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по программам бакалавриата (заочная форма обучения) [направление подготовки 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии .— Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2020 . 24 с. Режим доступа: http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz338.pdf
4. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] : метод. указания для выполнения контрольной работы по дисциплине "Биохимия сельскохозяйственной продукции" для бакалавров агрономического факультета (заочная форма обучения) [по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", профиль "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства"] / сост.: Т. А. Панова, Е. С. Пестрикова ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроэкологии. - Миасское: Южно-Уральский ГАУ, 2017. - 24 с. Режим доступа: :http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/iae/keaz123.pdf

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, в том числе в процессе практической подготовки

4.1.1Оценивание отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Отчет по лабораторной работе	
1	1. Укажите витаминный состав овощных культур. 2. Что такое питательная ценность хлеба и пути ее улучшения. Укажите биохимический состав пшеничной и ржаной муки. 3. Потери зерна при неблагоприятных условиях выращивания и хранения. 4. В чём заключается влияние внешних факторов на технологические свойства растительной продукции.	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки

	5. Причины ухудшения качества растительной продукции при переработке. 6. Биохимические изменения компонентов молока при переработке.	и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН, которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение применять теоретические знания для описания современных технологий производства растениеводческой продукции (по фитопатологии и энтомологии) - умение проводить и оценивать результаты современных технологий по возделыванию и уходу за растениями; - способность решать
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания современных технологий производства растениеводческой продукции (по фитопатологии и энтомологии)
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания современных технологий производства растениеводческой продукции (по фитопатологии и энтомологии); - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение применять теоретические знания для описания современных технологий производства растениеводческой продукции (по фитопа-

	тологии и энтомологии) - умение проводить и оценивать результаты современных технологий по возделыванию и уходу за растениями; - способность решать практические вопросы современных технологий по возделыванию и уходу за растениями.
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; - допущены ошибки в применении теоретических знаний для описания современных технологий производства растениеводческой продукции (по фитопатологии и энтомологии), искажен их смысл, - не решены вопросы современных технологий по возделыванию и уходу за растениями - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1	1. При каком значении pH растворимость белка минимальная 1. больше ИЭТ 2. меньше ИЭТ 3. равном ИЭТ 2. Укажите, какие компоненты образуются при гидролизе: 1 хондроитинсульфата 2 гиалуроновой кислоты 3 гепарина 4 глюкуроновая кислота 5 глюкуронат-2-сульфат 6 N-ацетилглюкозамин 7 N-ацетилгалактозамин-4-сульфат 3. Подберите названия к перечисленным углеводам: 1. глюкозо (α 1-2)-фруктоза 2. глюкозо (α 1-4)- глюкоза 3. глюкозо (β 1-4)- глюкоза 4. галактозо(β 1-4)- глюкоза 5. фруктозо(β 1-6)- галактоза 6 (глюкозо (α 1-4)- глюкоза)$_n$ 4. Крахмал: 1. линейный полимер 2. построен из остатков глюкозы 3. остатки глюкозы связаны α 1-4 и α 1-6 гликозидной связью 4. Поступает в организм в составе животной пищи 5. форма депонирования глюкозы в клетках растений 6. остатки глюкозы связаны β 1-4 и β 1-6 4. Липиды растворимы:	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

	1. в воде 2. в хлороформе 3. в кислоте 4. в бензоле 5. в щелочном растворе 5. Стероиды – это производные 1. пергидрофенантрена 2. циклопорфирина 3. циклопентанапергидрофенантрена 4. фенантрена 5. циклопентана 6. протопорфирина 6. Какие особенности строения характерны для вторичной структуры ДНК: 1. построена из двух полинуклеотидных цепей; 2. цепи антипараллельны; 3. азотистые основания цепей комплементарны друг другу; 4. обе нити закручены в спирали, каждая из которых имеют свою ось? 7. Окисление 3-фосфоглицеральдегида сопровождается: 1. синтезом АТФ 2. окислением НАДН·H^+ 3. восстановление НАД$^+$ 4. фосфорилированием ГДФ 8. Для превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат в процессе гликолиза необходим: 1. НАДФН·H^+ 2. НАДН·H^+ 3. НАД$^+$ 4. ФАД$^+$ 5. АТФ 6. АДФ 9. При полном окислении 1 молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O образуется 1. 12 АТФ 2. 24 АТФ 3. 30 АТФ 4. 36 АТФ 5. 38 АТФ 10. Наибольшее количество АТФ образуется в процессе: 1. окислительного декарбоксилирования пирувата 2. цикла трикарбоновых кислот 3. окисления глюкозы по пентозомонофосфатному пути	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.1.3. Контрольная работа

Контрольная работа оценивается как «зачтено» или «незачтено».

Критерии оценки контрольной работы (табл.) доводятся до сведения студентов на установочной лекции. Содержание, порядок выполнения и требования к оформлению изложены в методических указаниях к выполнению контрольной работы.Оценка объявляется студенту после проверки работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в соответствии с заданием, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов; - требования к оформлению работы соблюдены.
Оценка «не зачтено»	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки; - требования к оформлению работы не соблюдены.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Зачет проводится в форме устного опроса, информация о форме проведения зачета доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося.

Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. История развития биохимии как науки. 2. Классификация белков по составу, форме белковой молекулы, аминокислотному составу, растворимости, функциональной активности. Характеристика некоторых простых белков. 3. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса,	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных за-

	форма белковой молекулы, амфотерность, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация, реакционная способность. 4. Биосинтез углеводов. Механизм первичного биосинтеза углеводов в процессе фотосинтеза и хемосинтеза, его энергетическое обеспечение. 5. Метаболизм моносахаридов. Роль реакции фосфорилирования в активировании моносахаридов. 6. Обмен ПВК. Гликолиз, гликогенолиз. Спиртовое брожение. Окислительное декарбоксилирование ПВК. 7. Пути распада олиго- и полисахаридов. Ферменты гидролиза и фосфоролиза. 8. Обмен ацетил-КоА. Цикл три- и дикарбоновых кислот, его роль в обменных процессах. 9. Жиры (триглицериды), их структура и строение. Простые и смешанные триглицериды. Характеристика карбоновых кислот, входящих в состав жиров. Физические и химические свойства жиров. 10. Воски, стероиды и терпены. Их состав, строение, функции и химические свойства. Биологическая роль и распространение в природе. 11. β – окисление высших кислот. Обмен ацитил – КоА. Энергетический эффект β – окисление высших кислот. 12. Общая характеристика класса липидов. Классификация липидов, биологическое значение. 13. Классификация и номенклатура витаминов. Характеристика основных жирорастворимых (А, Д, Е, К) и водорастворимых (С,Р, группа В) витаминов. 14. Витаминоподобные вещества. Антивитамины. 15. Витамины. Общая характеристика и отличительные особенности витаминов. Химические реакции, идущие с участием витаминов и их производных 16. Содержание и роль минеральных элементов в живых организмах. 17. Содержание, состояние и роль воды в организме. Обмен воды. 18. Биологическое окисление. Сущность биологического окисления и его виды. Явление сопряжения окисления и фосфорилирования. 19. Ферменты. Роль ферментов в явлениях жизнедеятельности. Строение ферментов 20. Свойства ферментов: термолабильность, зависимость активности от значения pH среды, специфичность, действие активаторов и ингибиторов 21. Незаменимые аминокислоты, строение, биологические свойства. 22. Представления об обмене веществ и энергии в организме. Основные виды и этапы обмена. Важнейшие реакции обмена. 23. Фотосинтез. Световая фаза. 24. Фотосинтез. Темновая фаза. 25. Гликолиз. Этапы, реакции, регуляция, биологическая роль. 26. Обмен веществ и энергии, как важнейший признак жизнедеятельности. Общее представление о метаболизме. Катаболиче-	дач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с применением информационно-коммуникационных технологий

	ские и анаболические пути. 27. Биосинтез углеводов (глюконеогенез). Обходные реакции. Регуляция. 28. Кетоновые тела: биосинтез, биологическая роль. 29. Биосинтез заменимых аминокислот. 30. Биосинтез незаменимых аминокислот. 31. Биологическая фиксация молекулярного азота. 32. Биохимический состав зерна злаков. 33. Изменчивость биохимического состава зерна злаков при созревании. 34. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав зерна злаков. 35. Биохимический состав зерна злаков. 36. Изменчивость биохимического состава зерна зернобобовых при созревании. 37. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав зерна зернобобовых. 38. Биохимический состав семян масличных культур. 39. Изменчивость биохимического состава семян масличных культур при созревании. 40. Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав семян масличных культур. 41. Биохимический состав клубней картофеля Изменчивость биохимического состава клубней картофеля при созревании. 42.Факторы, оказывающие влияние на биохимический состав клубней картофеля. 43. Биохимический состав плодов и ягод. 44. Биохимия молока. 45. Биохимия мяса.	

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	**Критерии оценивания**
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата внесения изменения
	замененных	новых	аннулированных				
1	15,16,17	–	–	Распоряж. № 12ся от 29.03.23			03.04.2023