

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 имени императора Петра I»

«Утверждаю»

Декан факультета технологии и
 товароведения, доцент
 Королькова Н.В.

« 14 » 12 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1. Б.15.1 «Биохимия растений»**

направление подготовки **35.03.07 «Технология производства и переработки
 сельскохозяйственной продукции»**

Профили: «Технология производства и переработки продукции растениеводства»
 «Технология производства и переработки продукции животноводства»
 «Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продукции»

Квалификация выпускника-бакалавр

Тип образовательной программы - прикладной

Факультет – Технологии и товароведения

Кафедра – биологии и защиты растений.

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	2	3	14	-	-	26	3 семестр	41	-	3/27
заочная	3/108	2		4	-	-	10	2 курс	58	-	36

Программу подготовил: кандидат биологических наук,
 доцент кафедры биологии и защиты растений

Мараева

Мараева О.Б.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» профиль подготовки бакалавров «Технология производства и переработки продукции растениеводства». Приказ № 1330 от 12.11.2015

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры биологии и защиты растений (протокол №4 от 10.12.2015г.)

Зав. кафедрой д. с.-х. н.

Лукин А.Л.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол № 3 от 17.12.2015 г.)

Председатель методической комиссии факультета технологии и товароведения доц.

Колобаева А.А.

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

Биологическая химия - междисциплинарная область знаний, тесно связанная с биологическими и другими науками. Изучение биологической химии необходимо для понимания строения и функционирования живых организмов, познания разнообразия форм жизни и ее сущности. Исследование химических процессов, протекающих в живых организмах, важно не только для расширения знаний об организации живой материи, но и решения важнейших проблем в области биологии, медицины, экологии и других научных дисциплин и областях человеческой жизни.

Достижения биохимии широко используются во многих научных дисциплинах, отраслях промышленности, жизнедеятельности человека. Знания биохимии важны для генетики, в свою очередь, в биохимии используются генетические подходы. Развитие биохимии расширило возможности прикладной инженерной биохимии – биотехнологии.

Большое значение биохимия имеет для сельского хозяйства. На данных биохимии и физиологии базируется применение разнообразных химических препаратов в животноводстве и растениеводстве (витамины, кормовые добавки, антибиотики, эффективные и безопасные средства защиты растений). Успехи биохимии используются в хлебопечении, виноделии, сыроварении, консервировании продуктов. Ферментные препараты применяются в кожевенной, текстильной, мясной промышленности. В медицине для лечения заболеваний важно знать биохимические основы нарушения метаболизма.

Предмет дисциплины - строение и функции основных органических веществ клетки, превращения веществ, взаимосвязь обменных процессов в клетке и их значение для жизнедеятельности растения.

Цель настоящего курса – изучить строение и функции основных органических веществ клетки, выяснить основные биологические процессы, ферментативные реакции, протекающие в растениях. Изучить и новейшие достижения биологической химии, усвоить знания о строении и свойствах живой материи, ее превращениях под влиянием химических реакций.

Основные задачи курса – рассмотреть и усвоить:

- информацию о химическом составе, строении и свойствах живой материи,
- взаимозависимость биохимических реакций, обеспечивающих организмов,
- механизмы развития, самовоспроизведения и адаптации живой материи к условиям окружающей среды,
- молекулярные основы жизни,
- особенности биохимии растений, животных и микроорганизмов,
- фундаментальные аспекты биохимии человека,
- классические и современные методы биологической химии,
- значимость биохимических достижений для других научных дисциплинах, отраслей промышленности, жизнедеятельности человека.
- значимость биохимии для экологического воспитания и формирования естественнонаучного мировоззрения.

Дисциплина «Биохимия растений» является важной в процессе формирования профессиональных способностей и личностных качеств будущего специалиста (бакалавра). Предлагаемая программа ориентирована на создание у студентов первоначальной целостной картины в области технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. В дальнейшем эти основы могут подвергаться корректировке, дополнениям, связанным с углублением изучения данного курса.

Успехи в области переработки растениеводческой и животноводческой продукции во многом зависят от соответствующей подготовки бакалавров в высших учебных заведениях.

Данная дисциплина относится к базовой части (Б.1.Б.), блоку обязательных дисциплин (Б.1.Б.15.1.)

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Готовностью к оценке физиологического состояния, адаптационного потенциала и определению факторов регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур.	<p>знать: основные понятия и термины биологической химии, этапы возникновения, место и значимость дисциплины среди других наук, главные направления, классические и современные методы дисциплины, особенности химического состава живых организмов, химические реакции, обеспечивающие жизнедеятельность организмов, обмен веществ и энергии в организме, механизмы взаимосвязи и регуляции обмена веществ, современные проблемы биологической химии.</p> <p>уметь: ставить задачи в ходе проведения лабораторных занятий, пользоваться дополнительной литературой при подготовке курсовых работ, формулировать заключения и выводы при выполнении лабораторных работ</p> <p>иметь навыки и (или) опыт деятельности: лабораторных манипуляций: приготовления растворов, высаливания белков, титрования, центрифугирования и работы на приборах, используемых в лабораторном практикуме.</p>
ПК-1	Готовностью определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур	<p>знать: общие закономерности обмена энергии в организмах; общие свойства, строение, классификацию и механизм действия ферментов, локализацию ферментов в клетке и регуляцию ферментативных реакций; витамины, их распространение, значение в обмене веществ; углеводы, их строение, общие свойства; биохимические основы фотосинтеза и дыхания; липиды и их обмен в растениях; нуклеиновые кислоты, состав, строение, биосинтез; обмен белков, биохимические особенности зерновых, бобовых, масличных, овощных и плодово-ягодных культур, картофеля, сахарной свеклы.</p> <p>уметь: определять активность ферментов, содержание витаминов, сахаров, полисахаридов, органических кислот и белков в растительных образцах. Иметь представление о биохимических процессах происходящих в организме растений; -о содержании белков, жиров и углеводов в семенах сельскохозяйственных культур; -о биохимических процессах происходящих в организме растений</p> <p>иметь навыки и (или) опыт деятельности: при обосновании технологий выращивания сельскохозяйственных культур, а также хранения и переработки растительного сырья:</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	2х курс
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	40	40	14
Аудиторная работа: **	40	40	
Лекции	14	14	4
Практические занятия			
Семинары			
Лабораторные работы	26	26	10
Другие виды аудиторных занятий			
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	41	41	58
Подготовка к аудиторным занятиям	10	10	18
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	15	15	30
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ			
Другие виды самостоятельной работы	5	5	10
Экзамен/часы	27	27	
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

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

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Статическая биохимия	8			20	21
2	Динамическая биохимия	6			6	20
заочная форма обучения						
1	Статическая биохимия	2			6	28
2	Динамическая биохимия	2			4	30

4. 2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. Статическая биохимия

4.2.1.1. Предмет, задачи и методы дисциплины «Биохимия растений». Краткий очерк возникновения и развития. Основные этапы развития биохимии как науки. Вклад отечественных ученых в ее развитие. Основные направления развития современной биохимии растений. Использование данных биохимии в генной инженерии, селекции, физиологии растений, растениеводстве.

Функциональная организация растительной клетки. Растения как высшая форма развития материи, в которой химические процессы постоянно изменяются под влиянием факторов внешней среды и под воздействием человека. Молекулярный, клеточный, тканевый, организменный уровень протекания химических реакций. Пути целенаправленного изменения жизненных процессов растений с целью повышения их продуктивности.

4.2.1.2. Аминокислоты и белки: строение, свойства и значение

Строение аминокислот, понятие протеиногенных аминокислот. Физические и химические свойства аминокислот, их классификация на 4 класса: неполярные, полярные, положительно заряженные, отрицательно заряженные. Незаменимые аминокислоты и их значение. Связь аминокислот в молекуле белка – понятие пептидной связи. Уровни структурной организации белковой молекулы. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Химические связи, участвующие в стабилизации этих структур. Методы выделения белков из растения. Цветные реакции на белки: биуретовая, ксантопротеиновая. Две группы белков: протеины и протеиды. Классификация простых белков: альбумины, глобулины, проламины. Сложные белки: металлопротеиды, липопротеиды, нуклеопротеиды, хромопротеиды. Физико-химические свойства белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Явление денатурации. Белки как амфотерные электролиты. Гидролиз белков: кислотный, щелочной, ферментативный. Хроматографический метод анализа белков и аминокислот. Электрофорез белков и аминокислот. Биологическая роль белков.

4.2.1.3. Ферменты: строение, значение, классификация.

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

4.2.1.4. Строение и свойства липидов.

Состав и строение липидов. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты, наиболее часто встречающиеся в жирах. Общие свойства липидов. Реакции гидролиза, гидрогенизации, омыления. Биохимические характеристики жиров: кислотное, иодное, перекисное числа, число омыления. Строение и значение восков и фосфолипидов. Жирорастворимые пигменты: каротиноиды и хлорофиллы. Биологическое значение липидов.

4.2.1.5. Строение и значение углеводов

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

4.2.1.6. Биологические функции витаминов

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

Витамин В₁ (тиамин). Природные источники. Биологическая роль витамина В₁ и его участие в образовании коферментов (тиаминпирофосфата). Витамин В₂ (рибофлавин), его биологическая роль и участие в образовании коферментов (ФМН, ФАД). Витамин В₃(пантотеновая кислота), его биологическая роль и участие в образовании коэнзима А.

Витамин В₅(никотиновая кислота и никотинамид), его источники, биологическая роль и участие в образовании коферментов. Витамин С (аскорбиновая кислота) и его значение. Другие водорастворимые витамины: В₆, В₁₂, фолиевая кислота, биотин, витамин Р. Их биологическая роль.

4.2.1.7. Строение и биологическая роль нуклеиновых кислот.

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

4.2.2.Динамическая биохимия

4.2.2.1. Понятие обмена веществ и энергии в клетке.

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

4.2.2.2. Обмен углеводов.

Понятие брожения и дыхания. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме растения. Аэробный распад углево-

дов. Окисление пирувата до ацетил-КоА. Цикл трикарбоновых кислот. Строение и функции митохондрий. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование. Энергетическая эффективность анаэробной и аэробной фаз дыхания. Разобщение окисления и фосфорилирования и факторы, его вызывающие. Пентозный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глиоксилатный путь. Роль окислительно-восстановительных ферментов в процессах брожения и дыхания. Фотосинтез. Разные уровни осуществления процесса фотосинтеза: молекулярный (фотосинтетические мембраны), клеточный (хлоропласты), организменный (листья). Световая фаза фотосинтеза и ее этапы: фотофизический и фотохимический. Темновая фаза фотосинтеза (цикл Кальвина). Этапы темновой фазы: карбоксилирование, восстановление, регенерация. Квантосома – структурная единица фотосинтеза, ее состав. Значение воды как основного донора водорода в реакциях восстановления углекислого газа. Циклическое и нециклическое фотофосфорилирование. Понятие C_3 и C_4 растений. Синтез и превращения защитных полисахаридов. Биологически активные гликозиды растений.

4.2.2.3. Обмен липидов

Синтез и распад глицерина. Окисление жирных кислот. Энергетический эффект окисления жиров. Образование АТФ. Биосинтез жирных кислот. Синтез фосфатидов. Локализация в клетке различных процессов обмена липидов. Образование жира из углеводов. Превращения липидов в процессе формирования семян масличных культур, при их хранении, при прорастании масличных семян и при заделке семян в почву.

Цепные свободнорадикальные реакции образования перекисей. Токсическое действие перекисей. Пути предотвращения спонтанного окисления липидов. Ферментативное прогоркание жиров. Роль липазы и липоксигеназы в этом процессе.

4.2.2.4. Метаболизм белков и нуклеиновых кислот

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

4. 3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	заочная сокращ
1	Раздел 1. Строение и свойства аминокислот и белков. Биологическое значение ферментов	2	2	
2	Раздел 1. Строение и свойства липидов. Строение, свойства, классификация углеводов	2		
3	Раздел 1. Строение нуклеиновых кислот и их роль в передаче наследственной информации	2		
4	Раздел 1. Коферменты и витамины. Макроэргические соединения клетки и их роль в обмене веществ	2		

5	Раздел 2. Катаболизм углеводов	2		
6	Раздел 2. Анаболизм углеводов. Фотосинтез	2	2	
7	Раздел 2. Биосинтез белка и его регуляция	2		
Всего		14	4	

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч		
		форма обучения		
		оч- ная	заоч- ная	за- оч.сокр ащён- ная
1	Цветные реакции на белки. Денатурация.	2	2	
2	Определение аминного азота	2		
3	Специфичность действия ферментов	2	2	
4	Определение оптимальных значений рН ферментов	2		
5	Определение активности каталазы	2		
6	Цветные реакции на сахара	2	2	
7	Свойства моно- и дисахаридов.	2		
8	Физико-химические свойства жиров	2		
9	Определение констант жиров	2	2	
10	Определение содержания аскорбиновой кислоты	2		
11	Качественные реакции на жирорастворимые витамины	2		
12	Определение общей кислотности	2	2	2
13	Определение свободных органических кислот	2		
Всего		26	10	

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Для закрепления и углубления полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, для подготовки к предстоящим занятиям студентам следует изучить лекционный материал по данной теме, изучить соответствующий раздел учебника, материал методических указаний, ответить на вопросы рабочей тетради по соответствующей теме и проверить себя по тестам.

4.6.2. Примерный перечень тем курсовых работ

№ п/п	Тема курсовой работы
1	Биологическое значение белков

2	Уровни организации белковой молекулы
3	Физико – химические свойства белков
3	Обмен аминокислот в растениях
4	Незаменимые аминокислоты
5	Подходы и методы в исследовании структуры белка
6	Множественные молекулярные формы ферментов и их значение
7	Использование ферментов в пищевых производствах
8	Моносахариды и их физиологическая роль
9	Биосинтез полисахаридов в растении
10	Крахмал: строение и значение
11	Процессы брожения и дыхания в технологии пищевых продуктов
12	Фотосинтез и его биологическая роль
13	Гликолиз и его биоэнергетика
14	Роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации
15	Мононуклеотиды и их физиологическая роль
16	Витамины и их значение
17	Биологическое значение липидов
18	Особенности липидного состава семян масличных культур
19	Биохимические основы переработки плодов и овощей

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Методы выделения и очистки белков (стр. 4-12)	Учебное пособие для самостоятельного изучения вопросов по курсу "Биохимия растений" : для специальностей №110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", №260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" (для студентов очной и заочной форм обучения) (электронный ресурс) <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b66978.pdf >.	2	5
2	Множественные молекулярные формы ферментов (стр. 13-14)		2	5
3	Метаболизм аминокислот в растениях (стр.15-25)		4	5
4	Методы определения нуклеиновых кислот (стр. 26-28)		4	5
5	Методы исследования углеводов (стр.29-32)		3	5
6	Усвояемые и неусвояемые углеводы(с.33-34)		4	5
7	Растительные жировые продукты (с.34-37)		2	5
8	Витаминоподобные вещества (с.37-39)		4	5
9	Повышение витаминной ценности пищевых продуктов (стр.40-44)		4	5
10	Пищевые кислоты (стр.44-46)		4	5

11	Особенности метаболизма масличных культур (стр.46-58)		4	5
12	Основы экологической биохимии (стр.58-65)		4	8
Всего			41	58

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Заполнить таблицу

Название витамина	Суточная потребность	Источник витамина для человека
Витамин С	100 мг	Шиповник, болгарский перец, незрелые грецкие орехи

Заполнить таблицу

Фермент	представитель	индуктор	Репрессор
конститутивный			
индуцибельный			
репрессибельный	триптофансинтаза	-	триптофан

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, часы
1.	Лабораторное занятие	Определение констант жиров	Обсуждение	2
2.	Лабораторное занятие	Цветные реакции на белки. Денатурация.	Обсуждение	2
3.	Лабораторное занятие	Специфичность действия ферментов	Обсуждение	2
4	Лабораторное занятие	Определение активности каталазы	Обсуждение	2
5	Лекция	Строение и свойства аминокислот, белков, ферментов	Лекция-презентация, обсуждение	2
6.	Лекция	Катаболизм углеводов	Лекция-презентация, обсуждение.	2
7	Лекция	Структура и функции нуклеиновых кислот	Лекция-презентация, обсуждение.	2

8	Лабораторное занятие	Качественные реакции на жирорастворимые и водорастворимые витамины	Обсуждение	2
9	Лекция	Биосинтез белка и его регуляция	Лекция-презентация, обсуждение.	2
10	Лекция	Обмен липидов в растении	Лекция-презентация, обсуждение.	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля.

Полное описание фонда оценочных средств для текущего контроля обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

5.2. ФОС промежуточной аттестации.

А) «Зачет» Не предусмотрен.

Б) «Экзамен»

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

5» (отлично) выставляется, когда обучающийся показывает глубокое знание в области биохимии растений; знает строение и свойства аминокислот, белков и ферментов, а также знание обязательной и дополнительной литературы. Аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем.

«4» (хорошо) ставится при твердых знаниях предмета «Биохимия растений», обязательной литературы, знакомстве с дополнительной литературой, аргументированном изложении материала, умении применять знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем;

«3» (удовлетворительно) ставится, когда обучающийся в основном знает предмет «Биохимия растений», обязательную литературу, может практически применять свои знания;

«2» (неудовлетворительно) ставится, когда обучающийся не усвоил основного содержания предмета «Биохимия растений» и слабо знает рекомендованную литературу.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1	под ред. Вл.В. Кузнецова, / В.В. Кузнецов, Г.А. Романова /	Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [электронный ресурс] /)	УМО	Москва: Бином. Лаборатория знаний, 487 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	2015	

2	Пинчук Л.Г.	Биохимия [электронный ресурс]: / Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б	УМО	Москва: КемТИПП (Кемеровский технологический институт пищевой промышленности), 2011 [ЭИ] [ЭБС Лань]	2011	электронный ресурс http://e.lanbook.com
3	О. Б. Мараева, Е. Ю. Ухина, А. Л. Лукин]	Учебное пособие для самостоятельного изучения вопросов по курсу "Биохимия растений": для специальностей №110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", №260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" (для студентов очной и заочной форм обучения)		-Воронеж. гос. аграр. ун-т ; Воронеж: ВГАУ, 66 с.	2011 -	87

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Мараева О. Б. " / О. Б. Мараева, Е. Ю. Ухина, А. Л. Лукин; -	Биохимия пищевых производств: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 184 с	2010
2	Рогожин В. В	.Практикум по биохимии [электронный ресурс]	- Москва: Лань", [ЭИ] [ЭБС Лань]	2013

3	А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др./; под ред. А. П. Нечаева/-	Пищевая химия [электронный ресурс]:	Москва: ГИОРД, - 672 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	2012
4	Щербаков В.Г. / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов /-	Биохимия и товароведение масличного сырья: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" направления подготовки дипломированного специалиста 260200 "Производство продуктов питания из растительного сырья"	Москва: КолосС, - 392 с.	2012
5		Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-		

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	О.Б. Мараева, А.Л. Лукин	Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине "Биохимия" для направления 260100.62 "Продукты питания из растительного сырья", профиль подготовки бакалавра 260105.62 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" для студентов заочной формы обучения факультета технологии и товароведения / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [сост.: О.Б. Мараева, А.Л. Лукин].	- Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, - 47 с	2013

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

1. <http://cyberleninka.ru> – научные журналы и статьи
2. <http://nauki-online.ru> – сайт биологических и естественных наук
3. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
4. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
5. www.prospektnauki.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

6. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
8. www.elibrary.ru – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
9. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
10. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

MS PowerPoint

Ast-Test Консультант +

Техэксперт

Компас 3D V15

Техэксперт

Microsoft Office 2013

6.3.2. Аудио- и видео- пособия – не предусмотрены

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

По разделам подготовлены компьютерные презентации

№ п\п	Тема лекции	Раздел
1	Строение и свойства аминокислот, белков, ферментов	1
2	Строение и свойства липидов Строение, свойства и классификация углеводов	1
3	Строение нуклеиновых кислот и их роль в передаче наследственной информации Коферменты и витамины	1
4	Катаболизм углеводов	2
5	Анаболизм углеводов. Фотосинтез.	2
6	Биосинтез белка и его регуляция	2

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Наименование основного оборудования, приборов и материалов
1.	Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного ти-	Оборудованная современным мультимедийным оборудованием/ Комплекс мультимедийных лекционных курсов

	па	
2.	Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: № 224, 120, 122, 122а,142	Компьютерные классы, учебные пособия, стенды, программы
3.	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 246 а	Компьютерный класс
4.	Специализированная учебная аудитория для лабораторных (практических) занятий № 323	Коллекция дрожжей, коллекция музейных препаратов, измельчитель растений, диспергатор, магнитная мешалка, рН-метр,ФЭК, рефрактометр, прибор Кротова, иономер, прибор для колоний, ультрафиолетовый облучатель, ультратермостат, шутгель-аппарат, водяная баня, титровальная установка, муфельная печь, прибор радиометр БДЖБ-2, бактерицидная лампа
5.	Помещение для самостоятельной работы -читальные залы научной библиотеки ВГАУ № 232а, №331 главный корпус	Оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ
6.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд.319	Помещение для хранения и профилактического обслуживания и ремонта оборудования

8. Междисциплинарные связи
Протокол
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Физиология растений	Кафедра биологии и защиты растений	Согласовано	
Микробиология	Кафедра биологии и защиты растений	Согласовано	

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откорректированных пунктов	Подпись заведующего кафедрой
1.	Протокол № 1 от 10.09.2015 г	Титульные	Изменение «ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ» переименовано на «ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ»	
2.	Протокол № 5 от 24.11.2016 г.		В разделе 3 (ФОС) добавлены типовые задания	
3.	Протокол №9 от 7.3.2017 г.	Стр.15	П.6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	

