



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Агрономический факультет

Кафедра биотехнологии, животноводства и химии



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.

Б.Г. Зиганшин

« 8 » 05 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Биохимия сельскохозяйственной продукции

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства
и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки
Технология производства
и переработки продукции растениеводства

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составители
Пахомова Валентина Михайловна, д.б.н., профессор В. Паф -
Даминова Аниса Илдаровна, к.с.-х.н., доцент АИ

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Биотехнология, животноводство и химия» 29 апреля 2019 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор Ильмин Шайдуллин Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Агрономического факультета 6 мая 2019 г. (протокол № 8)

Председатель метод. комиссии, д.с.-х.н., профессор Ильмин Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:
Декан агрономического факультета,
д.с.-х.н., профессор Сергапов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета № 11 от 8 мая 2019 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ИД-1.ОПК-1.	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<p>Знать: состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел; биохимические процессы синтеза, превращения и распада органических веществ в организмах; химический состав сельскохозяйственной продукции и сущность биохимических процессов, происходящих в ней при хранении и переработке;</p> <p>Уметь: применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;</p> <p>Владеть: терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства</p>
ОПК-5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ИД-1.ОПК-5.	Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	<p>Знать: общие и отличительные биохимические показатели, необходимые для характеристики сельскохозяйственного сырья и готовой продукции; основополагающие и современные</p>

		<p>методы определения биохимических показателей сельскохозяйственного сырья и готовой продукции;</p> <p>Уметь: выделять основные биохимические показатели сельскохозяйственного сырья и готовой продукции; применять современные методы исследования для их характеристики;</p> <p>Владеть: основополагающими и современными методами оценки качества и технологических свойств сельскохозяйственной продукции по биохимическим показателям</p>
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение ботаники, химии, физики, микробиологии, физиологии и биохимии растений, кормопроизводство, генетики растений и животных.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технология хранения продукции растениеводства, технология переработки продукции растениеводства, технология переработки и хранения продукции животноводства, технология производства и переработки плодов и овощей, технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки, основы биотехнологии и переработки сельскохозяйственной продукции, технология производства и переработки технических культур.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	очное обучение
	3 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	55
в том числе:	-
Лекции, час	18
Практические занятия, час	36
Зачет с оценкой, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	89
в том числе:	-
-подготовка к практическим занятиям, час	18

- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	71
- подготовка к зачету с оценкой, час	-
Общая трудоемкость час	144
зач. ед.	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час									
		лекции		практические работы		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно
1	Состав, строение и биологические функции основных органических веществ		6		12				18		19
2	Ферменты и биоэнергетика		2		10				12		15
3	Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах		2		-				2		15
4	Органические кислоты и вещества вторичного происхождения		2		-				2		20
5	Биохимия растительных и животных продуктов		6		14				20		20
	Итого		18		36				54		89

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Состав, строение и биологические функции основных органических веществ		

<i>Лекции</i>		
1.1	Роль углеводов в формировании качества сельскохозяйственной продукции. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции. Основные разновидности липидов. 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. Содержание липидов в сельскохозяйственной продукции. Классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения.	4
1.2	Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных, Классификация витаминов. Биологическая роль и содержание в растительных продуктах важнейших витаминов — ретинола, кальциферола, токоферола, филлохинона, тиамина, рибофлавина, пиридоксина, кобаламина, никотиновой, пантотеновой, фолиевой, аскорбиновой кислот, биотина, цитрина, S-метилметионина. Понятие об авитаминозах. Механизм действия различных авитаминозов. Возможные потери витаминов при уборке, переработке и хранении растительной продукции.	2
<i>Практические работы</i>		
1.3	Качественные реакции на углеводы. Выделение крахмала из клубней картофеля	2
1.4	Определение каротина в растительной продукции. Определение содержания нитратов в растениях.	2
1.5	Определение кислотного и йодного числа жира.	2
1.6	Определение свободных аминокислот в растительном сырье методом формального титрования.	2
1.7	Определение аскорбиновой кислоты (витамина С) и витамина Р в растительном сырье.	2
1.8	Выделение и количественное определение растворимого пектина	2
2	Раздел 2. Ферменты и биоэнергетика	
<i>Лекции</i>		
2.1	Основы современной классификации ферментов. Регуляция активности конститутивных и индуцируемых ферментов.	2
<i>Практические работы</i>		
2.2	Определение активности амилолитических ферментов в зерне и солоде.	2
2.3	Метод очистки и определение активности пероксидазы различными методами.	2
2.4	Определение активности каталазы в зерновом сырье.	2
2.5	Определение оптимальных условий действия амилолитических ферментных препаратов.	2
2.6	Определение активности липаз в семенах злаковых и масличных культур. Обнаружение пероксидазы в соке тканей плодов и	2

	корнеплодов.		
3	Раздел 3. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах		
<i>Лекции</i>			
3.1	Образование углеводов из продуктов гликоксилатного цикла (глюконеогенез). Характеристика ферментов, катализирующих синтез и превращения липидов. Пути образования аминокислот. Распад и превращения аминокислот. Ассимиляция растениями нитратного азота и причины накопления нитратов в растительной продукции. Особенности нитратредуктазы и нитритредуктазы. Возможные пути снижения концентрации нитратов в растительных продуктах. Биохимические механизмы связывания избыточного аммонийного азота.	2	
<i>Практические работы не предусмотрены</i>			
4	Раздел 4. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения		
<i>Лекции</i>			
4.1	Биохимическая характеристика органических кислот. 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. Основные группы флавоноидных соединений — катехины, лейкоантоцианы, антоцианы, флаваноны, флавоны и флавонолы. Значение катехинов в формировании вкуса и цвета чая. Флавоноидные гликозиды, обладающие Р-витаминной активностью. 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. Содержание эфирных масел в плодах, овощах, эфирноносных растениях. Строение, свойства и классификация алкалоидов. Значение алкалоидов в формировании качества растительной продукции. Значение гликозидов в формировании качества растительной продукции. Влияние природно-климатических условий, орошения, режима питания растений на накопление алкалоидов и гликозидов в растительных продуктах.	2	
<i>Практические работы не предусмотрены</i>			
5	Раздел 5. Биохимия растительных и животных продуктов		
<i>Лекции</i>			

5.1	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. Химический состав зерна зернобобовых культур. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Химический состав семян масличных растений. Характеристика растительных масел основных масличных культур. Химический состав клубней картофеля. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании. Влияние природно-климатических факторов, удобрений и других условий выращивания на качество клубней картофеля. Биохимические процессы в клубнях картофеля при хранении. Химический состав корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление сахаров, витаминов и азотистых веществ в корнеплодах. Химический состав кормовых трав. Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на формирование химического состава кормовых трав.	4	
5.2	Химический состав овощей. 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. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока разных видов животных. Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биохимия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биохимия яиц, кожи и шерсти.	2	
<i>Практические работы</i>			
5.3	Определение содержания нитратов в растениях.	2	
5.4	Определение происхождения растительного крахмала.	2	
5.5	Определение глюкозы в картофеле йодометрическим методом.	2	
5.6	Выделение и очистка сахарозы из сахарной свеклы.	2	
5.7	Изучение и количественное определение белков в молоке. Определение кислотности молока и молочных продуктов.	2	
5.8	Изучение кислотной денатурации белков молока.	2	
5.9	Определение массовой доли влаги и сухого вещества в молоке, сметане, мороженом, сырах, твороге и творожных изделиях.	2	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Бунтукова Е.К., Пахомова В.М., Кузнецова Н.А. Клеточная и генная инженерия растений / Учебное пособие с грифом УМО. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2007. – 232 с.

2. Пахомова В.М., Бунтукова Е.К. Биохимия растений в тестах, рисунках и комментариях / Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012 (в печати). – 212 с.
3. Пахомова В.М., Бунтукова Е.К., Кузнецова Н.А., Шаронова Н.Л. Выдающиеся ученые и открытия биологии / Научно-популярное издание. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2009. – 192 с.
4. Методические указания и задания к лабораторно-практическим занятиям по биохимии растений / Составитель Бунтукова Е.К. – Казань: КГСХА, 2002. – 18 с.

Примерная тематика курсовых проектов (не предусмотрено)

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Рогожин В.В. Биохимия растений. Спб.: ГИОРД, 2012. 432 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Сельское хозяйство») Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/328427>
2. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: Учебник/Рогожин В. В., Рогожина Т. В. - СПб: ГИОРД, 2014. - 544 с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Сельское хозяйство») Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/466478>
3. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - (ЭБС «Знаниум», раздел «Сельское хозяйство») Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/477773>
4. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие для вузов / Рогожин В.В., Рогожина Т.В. - СПб:ГИОРД, 2016. - 480 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-98879-172-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/545272>

б) дополнительная литература

1. Красильникова Л.А., Авксентьева О. А., Жмурко В.В., Садовниченко Ю.А. Биохимия растений /Под ред. К.б.н. Л.А. Красильниковой. – Ростов н/Д: «Феникс», Харьков: Торсинг, 2004. – 224 с.
2. Казаков Е.Д., Карпиленко Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. – СПб.: Гиорд, 2005. – 510 с.
3. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – М.: Колос, 1980. – 495 с.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000. – 640 с.
5. Щербаков В.Г., Лобанов В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: КолосС, 2003. – 360 с.
6. Щербаков В.Г., Лобанов В.Г., Прудникова Т.Н., Минакова А.Д. Биохимия: учебник. – Спб.: ГИОРД, 2009. – 472 с.
7. Филиппович Ю.Б. Практикум по общей биохимии: учеб. пособие / Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянова; под общ. ред. Ю.Б. Филипповича.

- 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1982. – 311 с.
8. Биохимия: задачи и упражнения (для самостоятельной работы студентов). Под ред. Проф. А.С. Конищева – М.: КолосС, 2007. – 140 с.
 9. Новиков Н.Н. Биохимия растений. – М.: КолосС, 2010. – 679 с.
 10. Рогожин В.В. Биохимия животных. Спб.: ГИОРД, 2009. 552 с.
 11. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса. Спб.: ГИОРД, 2012. 456 с.
 12. Рогожин В.В. Практикум по физиологии и биохимии растений: учеб. пособие / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожин. – Спб.: ГИОРД, 2013. – 352 с.
 13. Рогожин В.В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебник / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. Спб.: ГИОРД, 2014. - 544 с.
 14. Рогожин В.В. Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / В.В. Рогожин, Т.В. Рогожина. Спб.: ГИОРД, 2016. - 480 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <https://znaniium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по

самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

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

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

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

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

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Пахомова В.М., Бунтукова Е.К. Биохимия растений в тестах, рисунках и комментариях / Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012 (в печати). – 212 с.
2. Методические указания и задания к лабораторно-практическим занятиям по биохимии растений / Составитель Бунтукова Е.К. – Казань: КГСХА, 2002. – 18 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельная работа	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. Антивирусное программное
Практические работы	Мультимедийные технологии	нет	

Самостоятельная работа	-		обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
------------------------	---	--	--

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория 30 для проведения занятий лекционного типа Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; освещение доски – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор – 1 шт., экран – 1 шт.
Практические работы	Учебная аудитория 30 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации 1. Микроскоп «Микромед С-11»; весы ЕК-6000 i, весы НЛ-100, фотоэлектроколориметр, мешалка магнитная, собиратель фракций; прибор для определения каталазы, термометры спиртовые, колбогрейки, прибор Варбурга, сушилка ГС-121. 2. Лабораторная посуда: предметные и покровные стекла, пинцеты, капельницы, ванночки для стекол, скальпели, спиртовки, ступки, штативы с пробирками, химические стаканчики, мерные цилиндры, воронки, чашки Петри, фильтровальная бумага. 3. Учебные плакаты, слайды, фильмы.
Самостоятельные работы	Учебная аудитория 18 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.

