



**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

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 животноводства**

Уровень  
бакалавриата

Форма обучения  
заочная

Год поступления обучающихся: 2019

Казань - 2019

Составители:

Пахомова Валентина Михайловна, д.б.н., профессор

Даминова Аниса Илдаровна, к.с.-х.н., доцент

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 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 Шайдуллин Р.Р.

Согласовано:

Декан агрономического факультета,  
д.с.-х.н., профессор

Сержанов 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><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства;</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> общие и отличительные биохимические показатели, необходимые для характеристики сельскохозяйственного сырья и готовой продукции; основополагающие и современные методы определения биохимических</p>

		<p>показателей сельскохозяйственного сырья и готовой продукции;</p> <p><b>Уметь:</b> выделять основные биохимические показатели сельскохозяйственного сырья и готовой продукции; применять современные методы исследования для их характеристики;</p> <p><b>Владеть:</b> 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 дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Изучается на 3 курсе при заочной форме обучения.

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

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технология переработки и хранения продукции животноводства, технология производства и переработки продукции птицеводства, производство продукции животноводства, технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки, технология переработки побочной продукции, технология переработки продукции растениеводства, технология хранения продукции растениеводства, технология молочных продуктов, технология мясных продуктов.

## 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	заочное обучение	очное обучение
	3 курс	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>17</b>	<b>-</b>
в том числе:		
лекции, час	4	-
практические занятия, час	8	-
лабораторные занятия, час	4	-
зачет с оценкой, час	1	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>127</b>	<b>-</b>

в том числе:			
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	24	-	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	89	-	
- выполнение контрольной работы, час	10	-	
- подготовка к дифф. зачету, час	4	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час</b>	<b>144</b>	<b>-</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

**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 занятия		лаборат. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Состав, строение и биологические функции основных органических веществ	-	2	-	2	-	-	-	4	-	20
2	Ферменты и биоэнергетика	-	-	-	2	-	2	-	4	-	20
3	Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
4	Органические кислоты и вещества вторичного происхождения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
5	Биохимия растительных и животных продуктов	-	2	-	4	-	2	-	8	-	27
	<b>Итого</b>	-	4	-	8	-	4	-	16	-	127

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час	
		заочно	очно
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Состав, строение и биологические функции основных органических веществ</b>		
<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.	2	-
<i>Практические занятия</i>			
1.2	Определение каротина в растительной продукции. Выделение и количественное определение растворимого пектина. Определение содержания витамина Р в растительном сырье.	2	-
<i>Лабораторные работы не предусмотрены</i>			
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Ферменты и биоэнергетика</b>		
<i>Лабораторные работы</i>			
2.1	Обнаружение пероксидазы в соке тканей плодов и корнеплодов.	2	-
<i>Практические занятия</i>			
2.2	Определение активности амилолитических ферментов в различном сырье. Определение активности каталазы в зерновом сырье. Определение активности липаз в семенах злаковых и масличных культур.	2	-
<i>Лекции не предусмотрены</i>			
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Обмен углеводов, липидов и азотистых веществ в организмах</b>		
<i>Лекции, лабораторные работы и практические занятия не предусмотрены</i>			
<b>4.</b>	<b>Раздел 4. Органические кислоты и вещества вторичного происхождения</b>		
<i>Лекции, лабораторные работы и практические занятия не предусмотрены</i>			
<b>5.</b>	<b>Раздел 5. Биохимия растительных и животных продуктов</b>		
<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. Химический состав корнеплодов.	2	-
<i>Практические занятия</i>			
5.2	Определение кислотности молока и молочных продуктов. Изучение кислотной денатурации белков молока.	2	-
5.3	Определение массовой доли влаги и сухого вещества в молоке, сметане, мороженом, сырах, твороге и творожных изделиях. Метод определения содержания аскорбиновой кислоты в молоке.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
5.4	Влияние кислотности на устойчивость белков молока. Качественные реакции на присутствие посторонних соединений в молоке	2	-

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

1. Пахомова В.М., Бунтукова Е.К. Биохимия растений в тестах, рисунках и комментариях / Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2012. – 212 с.
2. 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)

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.: 60х90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-98879-172-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/545272>

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. Щербakov В.Г., Лобанов В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: КолосС, 2003. – 360 с.
6. Щербakov 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. Рогожина. – 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 «Znanium.com» <https://znanium.com>

#### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные работы, 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 лабораторным занятиям.** При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

**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, углубленного 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, самостоятельно й работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 3. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). Software free General Public License (GPL). 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Практические и лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

#### 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 и лабораторные занятия	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.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер