



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Направленность (профиль) подготовки
«Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции»

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2021

Составитель(и): Шайдуллин Радик Рафаилович, д.с.-х.н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры
биотехнологии, животноводства и химии 11 мая 2021 года (протокол №11)

Врио заведующего кафедрой, доцент

Москвичева А.Б.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического
факультета 12 мая 2021 г. (протокол № 9)

Председатель метод. комиссии, доцент

Трофимов Н.В.

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

Сержанов И.М.

Протокол ученого совета Агрономического факультета №9 от 13 мая 2021 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 «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.2	Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, используя различные методы	Знать: экспериментальные методы исследований, используемые в биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции Уметь: применять микробиологические, физические и биохимические методы исследований в биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции Владеть: экспериментальными методами исследований, используемыми в биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
ПК-4 Способен реализовывать технологии переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства		
ПК-4.1	Реализует технологии переработки и хранения продукции растениеводства	Знать: основные и современные методы, используемые в биотехнологии переработки продукции растениеводства Уметь: применять практические навыки для организации биотехнологических производств продуктов и биологически активных соединений растительного происхождения Владеть: навыками использования биотехнологических процессов в переработке продукции растениеводства
ПК-4.2	Реализует технологии переработки и хранения продукции животноводства	Знать: основные и современные методы, используемые в биотехнологии переработки продукции животноводства Уметь: применять практические навыки для организации биотехнологических производств продуктов и биологически активных соединений животного происхождения Владеть: навыками использования биотехнологических процессов в переработке продукции растениеводства
ПК-6 Способен осуществлять контроль качества и обеспечивать безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки		

ПК-6.1	Владеет методами анализа показателей качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Знать: состав, свойства и пищевую ценность с.-х. сырья и продуктов, полученных с использованием биотехнологии переработки и методы их анализа Уметь: оценивать качество и безопасность с.-х. сырья и продуктов, полученных с использованием биотехнологии переработки с использованием биохимических показателей Владеть: методами оценки качества и безопасности с.-х. сырья и продуктов, полученных с использованием биотехнологии переработки по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям
--------	--	---

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины по выбору». Изучается в 6 семестре на 3 курсе при очной форме обучения и на 4 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Микробиология», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Технология переработки и хранения продукции животноводства», «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки», «Технология переработки и хранения продукции растениеводства».

Дисциплина является основополагающей для изучения дисциплины «Технология молочных 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 час.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	6 семестр	3 курс, 1 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	79	19
в том числе:		
- лекции, час	26	8
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		
- лабораторные (практические) занятия, час	52	10
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час		
	36	8
- зачет, час	1	1

- экзамен, час		
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	65	125
в том числе:		
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	26	20
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	21	69
- подготовка к зачету, час	18	36
- подготовка к экзамену, час	-	-
Общая трудоемкость час	144	144
з.е.	4	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, в часах							
		лекции		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)
1	Микробиотехнология	3				3		18	35
2	Ферментная биотехнология	3		16	4	19	4	15	30
3	Биотехнологические процессы переработки продукции животноводства	10	4	18	4	28	8	16	30
4	Биотехнологические процессы переработки продукции растениеводства	10	4	18	2	28	6	16	30
	Итого	26	8	52	10	78	18	65	125

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Микробиотехнология				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Основы биотехнологии	1			
1.2	Способы и системы культивирования микроорганизмов	2			
2	Раздел 2. Ферментная биотехнология				
	<i>Лекции</i>				
2.1	Использование ферментов	3			
	<i>Лабораторные работы</i>				
2.2	Молокосвертывающие ферментные препараты. Активность и протеолитическое действие сычужного фермента. Влияние активности ферментного препарата на свертываемость молока	4		2	
2.3	Изучение влияния температуры свертываемости молока на продолжительность сычужного свертывания молока и синерезис сычужного сгустка	4		1	1
2.4	Изучение влияния дозы сычужного фермента на продолжительность сычужного свертывания молока и синерезис сычужного сгустка	4			
2.5	Изучение влияния кислотности молока на продолжительность сычужного свертывания молока и синерезис сычужного сгустка	4		1	1
3	Раздел 3. Биотехнологические процессы переработки продукции животноводства				
	<i>Лекции</i>				
3.1	Бактериальные закваски, препараты для ферментированных молочных продуктов	4		2	
3.2	Сущность биотехнологии молочных продуктов	4		2	
3.3	Биотехнология масла	1			
3.4	Биотехнология сыра	1			
	<i>Лабораторные работы</i>				
3.5	Микроскопическое исследование	4		2	2

	заквасок и кисломолочных продуктов на наличие полезной микрофлоры				
3.6	Приготовление закваски для кефира	1			
3.7	Контроль качества бактериальных заквасок	1			
3.8	Изучение влияния температуры и продолжительности сквашивания на процесс жизнедеятельности разных видов заквасочных культур	4	4	2	2
3.9	Определение молочнокислых микроорганизмов в ферментированных молочных продуктах, заквасках, бактериальных препаратах	4	4		
3.10	Изучение микроструктуры сыра. Определение степени зрелости и кислотности сыра	4	4		
3.11	Раздел 4. Биотехнологические процессы переработки продукции растениеводства				
	<i>Лекции</i>				
4.1	Биотехнология в хлебопекарном производстве	6		4	
4.2	Биотехнология овощей	2			
4.3	Биотехнология напитков	2			
	<i>Лабораторные работы</i>				
4.4	Использование заквасок в производстве хлебобулочных изделий. Приготовление закваски из муки	2	2	1	1
4.5	Анализ хлебопекарных дрожжей. Органолептическая оценка дрожжей. Учет физиологической активности и жизнеспособности дрожжевых клеток	4	4		
4.6	Определение подъемной силы дрожжей	2		1	1
4.7	Определение осмочувствительности дрожжей	2			
4.8	Изучение производства бездрожжевого и дрожжевого хлеба	4	4		
4.9	Изучение производства кваса при использовании дрожжей и молочнокислых заквасок	4	4		

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

1. Лабораторный практикум по технологии и теххимическому контролю молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - 240 с.
2. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие / сост. Шайдуллин Р.Р., Даминова А.И., Пахомова В.М., Москвичева А.Б. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 128 с.
3. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы /

Р.Р. Шайдуллин, В.М. Пахомова, А.Б. Москвичева, Даминова А.И. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 15 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, предусматривающих работу с законодательными и нормативными материалами, выполняемых студентами на практических занятиях; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Подготовка к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен изучить теоретический материал в соответствии с учебно-тематическим планом дисциплины. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, из Интернет-источников, а так же сведениями из законодательных нормативно-методических документов.

По каждой из тем, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и составить конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

При изучении законодательных и нормативных материалов рекомендуется составление глоссария, схем, таблиц. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования.

Примерная тематика курсовых работ (не предусмотрено)

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции»

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

Основная учебная литература:

1. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие / сост. Шайдуллин Р.Р., Даминова А.И., Пахомова В.М., Москвичева А.Б. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 128 с.
2. Шайдуллин Р.Р., Москвичева А.Б., Шарафутдинов Г.С. Лабораторный практикум по технологии и технохимическому контролю молока и молочных продуктов: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 240 с.
3. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. раздел «Ветеринария и сельское хозяйство». Режим доступа: — URL: <https://e.lanbook.com/book/139248>

Дополнительная учебная литература:

1. Бунтукова Е.К., Пахомова В.М. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии. Учебное пособие. – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.
2. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
3. Рогов И.А. Пищевая биотехнология. В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: Колос, 2004. – 440 с.
4. Тихомиров В.Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производств / В.Г. Тихомиров. – М.: Колос, 2007. – 461 с.

5. Хозиев О.А., Хозиев А.М., Цугкиева В.Б. Технология пивоварения: Учебное пособие. – СПб «Лань», 2012. – 560 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=788

6. Забодалова Л.А., Евстигнеева Т.Н. Технология цельномолочных продуктов и мороженого: Учебное пособие. – СПб «Лань», 2016. – 352 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=1486

7. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебопекарного производства: Учебное пособие. – СПб «Лань», 2014. – 672 с. ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство» Режим доступа: http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=141&pl1_id=1074

8. Сидоренко О.Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство): Учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с. (ЭБС «Znaniy.com» издательства «ИНФРА-М», раздел «Ветеринария и Зоотехния» Режим доступа: <http://znaniy.com/catalog/product/467210>

9. Мишанин Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья. – СПб «Лань», 2017. – 720 с. (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство») Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96860?category=43793>

10. Сенченко, М. А. Технология бродильных производств : учебное пособие / М. А. Сенченко. — Ярославль : Ярославская ГСХА, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. раздел «Ветеринария и сельское хозяйство» Режим доступа: — URL: <https://e.lanbook.com/book/131317>

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

1. Биотехнология. <http://www.biotechnolog.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека. <http://www.cnsnb.ru>
3. Переработка молока. <http://www.milkbranch.ru>
4. Биотехнология. <http://www.mosbiotechworld.ru/rus/>
5. Российские биотехнологии и биоинформатика. <http://www.rusbiotech.ru>
6. Хлебопечение. <http://www.russbread.ru/>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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 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.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Специфика дисциплины определяет необходимость работы с массивом законодательных и нормативных документов, которая по заданию преподавателя может осуществляться в следующих формах:

- Составление опорного конспекта - вид самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала изучаемых нормативных документов. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику. Используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта - облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у студентов, которые столкнулись с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделить главное, испытывают трудности при ее запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

- Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамках таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и отражает его умения по структурированию информации. Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания.

- Составление графологической структуры – это очень продуктивный вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках логической схемы с наглядным графическим ее изображением. Графологическая структура как способ систематизации информации ярко и наглядно представляет ее содержание. Работа по созданию даже самых простых логических структур способствует развитию у студентов приемов системного анализа, выделения общих элементов и фиксации дополнительных, умения абстрагироваться от них в нужной ситуации. В отличие от других способов графического отображения информации (таблиц, рисунков, схем) графологическая структура делает упор на логическую связь элементов между собой. Графика выступает в роли средства выражения (наглядности).

- Составление схемы, иллюстрации (рисунка) - это более простой способ отображения информации. Целью этой работы является развития умения студентов выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношения, отслеживать ход развития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т.д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематический характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографические соотношения. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма.

Выполнение задания практического занятия завершается дома. По результатам оформляются отчетные работы, которые сдаются преподавателю по завершении изучения темы, оформляются по общим требованиям к оформлению текстовых документов, представляются в электронном виде.

В начале практического занятия, как правило, происходит обсуждение выполненных, студентом заданий. Это возможность для студентов еще раз обратить внимание на непонятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность

при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументировано.

Преподаватель следит, чтобы ответы были точными, логично построенным и не сводились к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех положений, о которых рассуждает теоретически. В ходе обсуждения материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. В заключение обсуждения преподаватель, еще раз кратко резюмирует изученный материал. Затем начинается обсуждение по теме, обозначенной для данного практического занятия. В процессе этого обсуждения студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия. Затем приступают к выполнению практического задания.

Творческое обсуждение, дискуссии вырабатывают умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие / сост. Шайдуллин Р.Р., Даминова А.И., Пахомова В.М., Москвичева А.Б. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 128 с.

2. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Р.Р. Шайдуллин, В.М. Пахомова, А.Б. Москвичева, Даминова А.И. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. - 15 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной 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»
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория 44 для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения Набор учебной мебели, стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.; трибуна – 1 шт., мультимедиа проектор BENQ – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук, аудиоклонки – 2 шт
Практические занятия	Учебная аудитория 57 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная учебная лаборатория теххимического контроля и переработки продукции животноводства 1. Оборудование: РН-метр-410 (РН-метр, РН-электрод) – 1 шт., весы электронные BM153M-II (150г, 0,001г) - 1шт, весы электронные ВСП-1 – 2 шт., вискозиметр ВЗ-246 (пл.воронка, на штативе) - 1 шт, влагомер Элекс-7 – 1 шт., водонагреватель THERMEX Champion H30-O накопительный - 1 шт., термостат водяной лабораторный «Байкал» – 1 шт, гомогенизатор лабораторный блендер/миксер - Sterilmixer 12 фирмы РВІ – 1шт., комплект ареометров (3 шт.) + мерный цилиндр – 2 шт., лабораторный термостат-редуктазник ЛТР-24 – 1 шт., микроскоп Микмед-1 – 10 шт., микроскоп Микмед-2 – 1 шт., ОБН-150 УХЛ4 «Азов» - 2 шт., плитка электрическая HS-101 Supra-1 шт., рефрактометр ИРФ-465 КАРАТ МТ – 1 шт., термометр водяной спиртовой (до t 100°C) – 2 шт., термометр водяной ртутный (до t 150°C) – 5 шт., термометр электронный – 2 шт., водяной термостат TW-2, термостат суховоздушный ТВ-80-1 – 1 шт., термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ- 1 шт., центрифуга лабораторная универсальная ЦЛ "Ока"-1 шт., шкаф сушильный ES-4610 (58 л) – 1 шт., электроплитка «Мечта» - 1 шт, аквадистиллятор электрический аптечный ДЭ-4-02- «ЭМО», пипетатор (фингер) для пипеток (до 10 мл) – 5 шт.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер