



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
Кафедра технологии производства и переработки сельхозпродукции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биотехнология промышленных заквасок
Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Биотехнология молока и молочных продуктов

Форма обучения
очная

Составитель: профессор, д.б.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Якимов О.А.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции «09» апреля 2026 года (протокол № 13)

Заведующий кафедрой:
канд.биол.наук, доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Каюмов Р.Р.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.вет.н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Асрутдинова Р.А.
Ф.И.О.

Согласовано:
Директор

Загидуллин Л.Р.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Биотехнология молока и молочных продуктов», обучающийся по дисциплине «Биотехнология промышленных заквасок» должен овладеть следующими результатами:

Формируемые компетенции (код и формулировка компетенции)	Индикатор достижений	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 Способен осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом		
ПК-1.1	Обеспечивает соблюдения технологических процессов производства пищевой биотехнологической продукции	Знать: организацию ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства пищевой биотехнологической продукции Уметь: осуществлять промышленное производство пищевой биотехнологической продукции в соответствии с регламентом Владеть: навыками оперативного управления производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биотехнология промышленных заквасок» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Биохимия молока и молочных продуктов; Введение в технологии пищевых производств; Биотехнологии молочных продуктов функционального и лечебно-профилактического назначения; Пищевые биологически активные добавки и наполнители в производстве молочных продуктов; Стандартизация и сертификация в пищевой промышленности; Технология производства молочных продуктов; Процессы и аппараты пищевых производств.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Основы реологии молока и молочных продуктов; Технология производства молочных продуктов детского питания; Пищевая химия; Химия пищи; Технологическая практика; Производственный контроль молочной продукции; Технологическое оборудование молочной промышленности; Технохимический и микробиологический контроль молока и молочных продуктов; Ветеринарно-санитарная экспертиза молока и молочных продуктов; Технология переработки вторичных продуктов переработки молока; Технология производства масла и сыра.

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 (з.е.), 144 часа

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

Вид учебных занятий	Очное обучение
	7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	87
в том числе:	
- лекции, час	
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34
- лабораторные (практические) занятия, час	
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	52
- зачет, час	1
- экзамен, час	
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57
в том числе:	
- подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	22
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20
- выполнение курсового проекта (работы), час	
- подготовка к зачету, час	15
- подготовка к экзамену, час	
Общая трудоемкость	144
час	
з.е.	4

4 Содержание дисциплины, 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)

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	лабораторные (практические) работы	всего аудиторных часов	Самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно
1	Раздел 1. Биотехнология заквасок	14	20	34	22

2	Технология кисломолочных продуктов	20	32	52	35
	ИТОГО: Зачет	34	52	86	57

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно)	
		Лекции, всего	Лабораторные (практические) занятия, всего
1	Раздел 1. Биотехнология заквасок		
1.1	Общее понятие о заквасках	2	4
1.2	Микроорганизмы, используемые для производства заквасок	4	4
1.3	Технология производства заквасок	4	6
1.4	Использование заквасок для производства молочных продуктов	4	6
2	Раздел 2. Технология кисломолочных продуктов		
2.1	Технология производства кисломолочных продуктов жидкой консистенции	4	8
2.2	Особенности производства кисломолочных напитков смешанного брожения	6	8
2.3	Технология производства творога и белковых паст	6	8
2.4	Технологии производства сметаны и кисломолочных сыров	4	8

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Общее понятие о заквасках. Классификация заквасок. Функции заквасок. Технология производства чистых культур микроорганизмов методом лиофильной сушки и замораживания. Особенности использования заквасок, произведенных разными способами.
Тема 2	Основные виды чистых бактериальных культур, использующихся в молочной промышленности Природные симбиозы молочнокислых микроорганизмов Немолочная микрофлора, используемая в производстве молочных продуктов Микрофлора желудочно-кишечного тракта, способная развиваться в молоке. Значение пробиотических культур в производстве молочных продуктов Защитные культуры и характеристика микроорганизмов, обладающих антагонистической активностью относительно микроорганизмов порчи. Биоантибуты.
Тема 3	Анализ рынка бактериальных заквасок и концентратов, используемых при пере-работке молока. Методы совершенствования заквасочных культур, повышение биохимической активности культур, поиск и совершенствование штаммов, стабилизирующих консистенцию кисломолочных продуктов. Выделение чистых культур, подбор сырья, культивирование, лиофилизация, замораживание заквасок.
Тема 4	Требования «Технологической инструкции по приготовлению и применению заквасок и бактериальных концентратов для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности». Требования к конструктивным особенностям (расположение и количество помещений, их состояние), организационным мероприятиям (режимы работы, производственный контроль), соблюдению санитарно-эпидемиологических требований к условиям работы с микроорганизмами и техническому состоянию оборудования. Входной контроль качества чистых культур микроорганизмов. Сырье для производства заквасок. Оценка качества сырья для активирования заквасочных культур. Стерилизация, тиндализация и пастеризация молочного сырья. Устройство автоклава. Правила асептики и антисептики при работе с заквасками. Дезинфицирующие средства. Устройство бактерицидных ламп. Боксированное помещение и ламинарный бокс. Бактериальные закваски и бактериальные концентраты. Преимущества и недостатки использования бактериальных концентратов. Технология активизации бактериальных заквасок. Приготовление лабораторной, лабораторно-пересадочной и производственной заквасок. Заквашивание молока с помощью бакконцентрата. Внесение бакконцентрата без активизации и с активизацией. Особенности приготовления некоторых видов заквасок на чистых культурах Приготовление кефирной закваски. Закваска для кумыса. Закваска для бифидосодержащих кисломолочных продуктов Контроль качества закваски на этапах активизации и перед подачей на производство. Пороки заквасок и причины их возникновения

Тема 5	Классификация кисломолочных продуктов. Виды брожения лактозы, их возбудители и практическое использование. Способы коагуляции молочного белка. Сырье для производства кисломолочных продуктов. Оценка качества молока для производства кисломолочных продуктов. Пищевые добавки и наполнители, используемые в производстве кисломолочных продуктов. Производство йогурта термостатным и резервуарным способами. Оценка органолептических и реологических свойств готового продукта.
Тема 6	Особенности производства кисломолочных напитков смешанного брожения (кефир, кумыс, айран, тан, катык). Производство кефира. Оценка качества готового продукта
Тема 7	Технология производства творога. Классификация творога. Технология производства творога различными способами (обычный и ускоренный способы, кислотный и кислотно-сычужный, отдельный способ, Молдавский способ) Технологии производства белковых паст. Различные способы получения белковых паст (сбраживанием молока с последующим самопрессованием и прессованием сгустка в лавсановых мешочках, сбраживанием молока с последующим отделением сгустка при помощи сепаратора-творогоотделителя, подсушением молока в вакуум-аппаратах или ультрафильтрацией с последующим сбраживанием и прессованием сгустка до требуемой влажности) Производство творога кислотным и кислотно-сычужным способами. Оценка качества готового продукта Производство ацидофильной пасты. Оценка качества готового продукта Производство зерненного творога. Оценка качества готового продукта
Тема 8	Технология производства сметаны и кисломолочных сыров. Факторы, влияющие на активность заквасок и качество кисломолочных продуктов Производство сметаны. Оценка качества готового продукта. Производство кисломолочных сыров. Оценка их качества.

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

1. Горелова И. Е. Экспертиза качества, безопасность и конкурентоспособность кисломолочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов технологических и товароведных специальностей кооперативных ВУЗов и ССУЗов, - Липецк: ЛКИ, 2006. - 28 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/145401/info>
- Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 1. [Электронный ресурс]: Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 340 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44052>; <https://e.lanbook.com/book/296711>; <https://lib.rucont.ru/efd/826370/info>
- Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 2. [Электронный ресурс]: Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 227 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44051>; <https://e.lanbook.com/book/296714>; <https://lib.rucont.ru/efd/826371/info>

Самостоятельная работа студентов по дисциплине **«Биотехнология промышленных заквасок»** включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на практических и лабораторных 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.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины **«Биотехнология промышленных заквасок»**.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература:

1. Технология молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие, сост. Мартемьянова А. А., Козуб Ю. А. - Иркутск: ИрГАУ, 2019. - 134 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/143200/#1>
2. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 1. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 340 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44052>; <https://e.lanbook.com/book/296711>; <https://lib.rucont.ru/efd/826370/info>
3. Уткина О. С. Технология производства молочных продуктов Ч. 2. [Электронный ресурс]: - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 227 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=44051>; <https://e.lanbook.com/book/296714>; <https://lib.rucont.ru/efd/826371/info>
4. Акимова, С. А. Биотехнология: учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. - 2-е изд. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. - 144 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/112369>
5. Биотехнология: учебное пособие / И. В. Тихонов [и др.] ; ред. Е. С. Воронин. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 792 с. 22 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
6. Биотехнология в ветеринарии / Н. З. Хазипов, Р. П. Тюрикова. - Казань : Казанский государственный ветеринарный институт, 1988. - 72 с. 119 в библиотеке ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

Дополнительная литература:

1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1007958>
2. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст]: учебник для вузов / А. И.

Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия: 2019-08- 14 / Т. Р. Якупов. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2018. - 157 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

4. Чхенкели, В. А. Биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 336 с. - ISBN 978-5-906109-06-4 в) периодические издания

5. Известия Горского государственного университета: научнотеоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

6. Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал /учредитель и издатель АНО «Молочная промышленность». – Москва. – 2015-2020. – ежемес. – ISSN 1019-8946. – Текст непосредственный.

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

1. «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru>
2. ООО «ЭБС ЛАНЬ». Сетевая электронная библиотека аграрных вузов
3. «Электронное издательство ЮРАЙТ»
4. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart
5. «ПОЛПРЕД Справочники»
6. Национальная электронная библиотека НЭБ
7. eLIBRARY.RU
8. Программное обеспечение
9. «Антиплагиат.ВУЗ»
10. «ВКР-СМАРТ»
11. SpringerNature
12. Система автоматизации библиотек ИРБИС64+
13. ООО «КонсультантПлюс.
14. Информационные технологии»
15. SCIENCE INDEX
16. ООО «Консультант студента».

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на

занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического 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.

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 обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 и системного анализа ситуаций на лабораторных (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым практическим 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 практического 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.

1. 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.

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

Перед каждым практическим 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);
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического 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.

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 практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности 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 практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

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 (при необходимости)	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. Программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»
Лабораторные практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 154 Столы, стулья для обучающихся; стол, стул и трибуна для преподавателя; доска аудиторная; проектор мультимедийный, экран, ноутбук
Лабораторные и практические занятия	Учебная аудитория № 265 Столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, мультимедийное оборудование (ноутбук HP 15-bs0xx), экран, проектор DEXPDL-100.
	Учебная аудитория № 266 Столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя; доска аудиторная, линейки (рулетки, шнуры) для морфометрических учетов, спиртовки, спектрофотометр UNICO, шкаф суховоздушный ШС-80, термостат электрический ТС 1/80 СПУ, микроскопы «Микромед С-11», микроскопы малогабаритные, весы электронные HL-100, HL-400, мельница лабораторная технологическая ЛМТ-1, рН-150МИ, анализатор жидкости «Эксперт -001», влагомер зерна Wille 55, анализатор зерна «Протеин», лупы лабораторные, эксикаторы, электрическая плита лабораторная, штативы

	лабораторные ПЭ-2700, ПЭ-2710 для бюреток, термометры (0-100 С); (30-70С), полевая лаборатория Магницкого, водяная баня, препарировальные иглы, пинцеты, скальпели, хроматографическая камера, рефрактометр ИРФ-470, рН-метр 150МИ, водяная баня, лабораторные лупы, магниты, насос вакуумный мембранный НВМ5, химические реактивы, лабораторная посуда
	Специализированная лаборатория № 256 «Центральная научно-исследовательская лаборатория» Оборудована лабораторной мебелью: лабораторными столами и стульями; вытяжным шкафом; сейфами; химической посудой: пробирками, колбами, стаканами, пипетками, склянками, бюретками; стендами, плакатами; колориметром фотоэлектрический концентрационный КФК-2; аналитическими весами ВЛКТ-500-М, ВЛР-200-Г; лабораторной электроплиткой; дистилляционной системой 2002 (GFL); спектрофотометром UNICO 2804; портативным рН-метр Hi 83141; холодильником Смоленск-2; вертикальной камерой для электрофореза VE-4; анализатором влажности Эвлас 2М; рефрактометром ИРФ-23; дистилляционной системой UDK 132; выпаривателем влаги Кварц-ВВМ; мешалкой магнитным ММ-5-1; центрифугой РТ-1 У4.2; РН-метр-150М; измельчителем QC-114; термостатом МА-59002АА; размельчителем тканей РТ-1; водяной баней LP-516; электроводонагревателем ЭВБО-17; шкафами сушильными электрическими LP-303 и UT-4610; печкой муфельной электрическим FT-20-36-10Р; спектрофотометром UV-1280 (Япония); электроплиткой Tester PE 10 White, шейкер-термостатом (St-3m) (Рига), дистиллятором АЭ-14-я-ФП-01); рН-метр-410; мини-центрифугой (FVL-2400N); рефрактометром Master-Milk; нитрат-тестером (NUC-019-1); нитрат-тестером (SOEKS); весами электронными ВК-300.1; шкафом сушильным (Ut 4610); анализатором клетчатки АКВ-6; оборудованием для определения протеина (Velp); микроскопом бинокулярным (XSP-107 E); анализатором молока вискозиметрический «Соматос-В»; рН метр-милливольтметр рН-410; овоскоп ОВ-10; бутирометры 1-40 и 1-6, бинокулярный микроскоп «Альтами БИО-1», рН-метр для молока HI 99161, рН-метр для мяса рН-150 МИ, центрифуга лабораторная ОКА, рефрактометр ИРФ-454 Б2 М.
Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки помещение для самостоятельной работы Стулья, столы (на 120 посадочных мест), доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий, фонд научной и учебной литературы, компьютеры с выходом в Интернет.