



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

Институт агrobiотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микробиология

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 – 2023

Составитель:

ассистент, к.в.н.

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Сибгатуллова Адыля Камилевна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии животноводства и химии «27» апреля 2023 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:

д. с/х н., доцент

Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агrobiотехнологий и землепользования «2» мая 2023 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

к.с/х.н., доцент

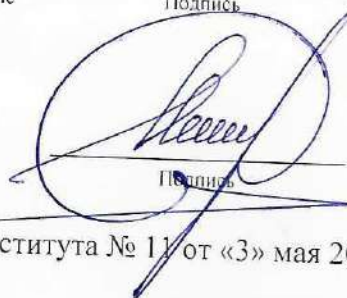
Должность, ученая степень, ученое звание


Подпись

Даминова Аниса Илдаровна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор


Подпись

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 11 от «3» мая 2023 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 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», обучающийся по дисциплине «Микробиология» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Использует основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Знать: основные понятия и методы, биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений и веществ Уметь: использовать основные понятия и методы микробиологических технологий в практике производства сельскохозяйственной продукции Владеть: навыками использования основных понятий микробиологического анализа сельскохозяйственной продукции
ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Разрабатывает программу экспериментальных исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Знать: способы превращения микроорганизмами различных соединений и веществ Уметь: оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки Владеть: методами микробиологических технологий в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции
ОПК-5.2	Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции, используя различные методы	Знать: современные и перспективные научные микробиологические методы исследований, используемые в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции Уметь: применять микробиологические методы исследований в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции Владеть: современными микробиологическими методами, используемыми в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 2 семестре, 1 курса очной, заочной формы обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Предварительное изучение важнейших групп микроорганизмов – вирусов, бактерий и грибов.».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Основы биотехнологии», «Биохимия молока и мяса», «Технология переработки птицепродуктов», «Технохимический контроль сырья и продуктов животного происхождения», «Технология мяса и мясных продуктов», «Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного происхождения», «Технология молока и молочных продуктов», «Технология рыбы и рыбных 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 (з.е.), 144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 2	Курс 2. Сессия 1.
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	69	11
в том числе:		
- лекции, час	18	2
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- лабораторные занятия, час	16	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- практические занятия, час	34	4
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	75	133
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	15	25
-подготовка к практическим занятиям, час	25	25
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	17	55
- выполнение контрольных работ, час	0	19
- подготовка к экзамену, час	18	9
Общая трудоемкость	144	144
	4	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 ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лабораторные работы		практические работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о	очн о	заочн о	очно	заочн о
1	Общая микробиология	8	0	10	2	14	2	30	4	38	60
2	Микробиология сельскохозяйственно й продукции	10	2	6	2	20	2	38	4	37	73
	Итого	18	2	16	4	34	4	68	10	75	133

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 подготовк и (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Общая микробиология.				
	<i>Лекции</i>				
1.1	Систематика, морфология и размножение бактерий. Генетика и селекция микроорганизмов.	2	-	-	-
1.2	Микроорганизмы и окружающая среда. Физиология, обмен веществ и энергии у микроорганизмов.	2	-	-	-
1.3	Превращение соединений углерода микроорганизмами. Участие микроорганизмов в круговороте азота, серы, фосфора, железа.	2	-	-	-

1.4	Основные бродильные и окислительные процессы.	2	-	-	-
<i>Практические работы</i>					
1.5	Знакомство с микробиологической лабораторией. Освоение техники приготовления препаратов для микроскопии.	4	-	2	-
1.6	Выделение микроорганизмов из воды и воздуха.	6	-	-	-
1.7	Количественный учет микроорганизмов методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды.	4	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
1.8	Спиртовое брожение и количественное определение продуктов жизнедеятельности дрожжей. Выявление включений и спор в клетках микроорганизмов.	2	-	2	-
1.9	Аэробное и анаэробное разложение клетчатки.	2	-	-	-
1.10	Маслянокислое брожение углеводов. Выявление бактерий.	2	-	-	-
1.11	Знакомство с возбудителями аммонификации, денитрификации и азотфиксации и продуктами их жизнедеятельности.	2	-	-	-
1.12	Получение накопительных культур бактерий, сбраживающих пектиновые вещества (на льне). Микроскопирование.	2	-	-	-
2	Раздел 2. Микробиология сельскохозяйственной продукции				
<i>Лекции</i>					
2.1	Микробиология зерновых, бобовых и масличных культур. Роль микроорганизмов при заготовке сена, сенажа, силоса. Основные микробиологические процессы, протекающие в силосе. Признаки силоса хорошего качества.	2	-	2	-
2.2	Микробиологические основы консервирования плодов и овощей. Масштабы потерь в консервированных кормах, вызванных деятельностью микроорганизмов. Биопрепараты на основе молочнокислых бактерий и их эффективность при консервировании кормов.	2	-	-	-
2.3	Микробиология молока и молочных продуктов. Источники загрязнения молока микроорганизмами. Фазы развития микроорганизмов в молоке. Способы сохранения молока. Основные представители посторонней микрофлоры.	2	-	-	-

2.4	Микробиология мяса и яиц. Источники обсеменения мяса (экзогенные и эндогенные). Возбудители токсикоинфекций и интоксикаций. Возбудители, передающиеся через яйцо.	2	-	-	-
<i>Практические работы</i>					
2.5	Выделение микроорганизмов из почвы. Количественный учет микроорганизмов методом последовательных разведений и посева на плотные питательные среды.	4	-	-	-
2.6	Биоконверсия отходов сельского хозяйства. Отходы агропромышленного комплекса как сырье для культивирования микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов на отходах сельскохозяйственного производства. Биотехнологические целевые продукты из отходов сельского хозяйства.	8	-	2	-
2.7	Основные микробиологические методы определения качества кормов. Исследование эпифитных микроорганизмов зерна. Микробиологический анализ силоса. Знакомство с микрофлорой квашеных овощей.	8	-	-	-
<i>Лабораторные работы</i>					
2.8	Микробиологический анализ молока, сыра, кисломолочных продуктов.	2	-	2	-
2.9	Микробиологический анализ бактериальных препаратов.	4	-	-	-

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

1.Самостоятельная работа для бакалавров по общей и почвенной микробиологии: уч. пособие / А.И. Даминова, В.М. Пахомова. - Казань: издательство Казанского ГАУ, 2015. - 184 с.

2.Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.

3.Методические указания к лабораторным занятиям по микробиологии для студентов агрономического факультета / Л.С. Щербак – Казань: КГСХА, 1998. – 17 с.

4.Пахомова В.М. Научно-методические основы биотехнологий в растениеводстве / В.М.Пахомова, А.И. Даминова – Казань: Издательство Казан. ун-та, 2018. - с.

5.Пахомова В.М. Микробоценоз почвы и устойчивость растений в условиях техногенеза / В.М. Пахомова, И.А. Гайсин, А.И. Даминова, Н.Л. Шаронова, Н.А. Кузнецова. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 308 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Микробиология»

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

Основная учебная литература:

1. Микробиология: учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/171851>
2. Микробиология: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 286 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101149-2. - Текст: электронный. <https://new.znaniy.com/catalog/product/989391>
3. Сидоренко, О. Д. Микробиология продуктов животноводства (практическое руководство): учеб. пособие / О.Д. Сидоренко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 172 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://www.znaniy.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/10662. - ISBN 978-5-16-101725-8. - Текст: электронный. <https://new.znaniy.com/catalog/product/1032543>
4. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Кощаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872>.
5. Микробиология продуктов животного происхождения: электронный практикум для студентов направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции профиль Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства: учебное пособие. — Кемерово: Кузбасская ГСХА, 2017. — 111 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143029>
6. Микробиология : учебное пособие для вузов / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8107-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171851>

Дополнительная учебная литература:

- 1.Емцев Е.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: Дрофа, 2005. – 445 с.
- 2.Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2003. – 256 с.
- 3.Литвина, Л.А. Микробиология молока. [Электронный ресурс] / Л.А. Литвина, В.Г. Горских, И.Ю. Анфилофьева. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ, 2012. — 112 с.
- 4.Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 464 с.
- 5.Нетрусов А.И. Общая микробиология. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
- 6.Соляник Т. В. Микробиология. Микробиология кормов животного и растительного происхождения: курс лекций / Т. В. Соляник, М. А. Гласкович. – Горки: БГСХА, 2014. – 76 с.

7.Госманов Р.Г. Микробиология: учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. <https://e.lanbook.com/book/112044>

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

- 1.Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
- 2.Сайт журнала «Аграрное решение» <http://agropost.ru/>
- 3.Микроорганизмы <http://bigenc.ru>
4. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
5. Электронная библиотечная система «IPR SMART» <https://www.iprbookshop.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Самостоятельная работа для бакалавров по общей и почвенной микробиологии: уч. пособие / А.И. Даминова, В.М. Пахомова. - Казань: издательство Казанского ГАУ, 2015. -184 с.

2. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие./Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.

3. Методические указания к лабораторным занятиям по микробиологии для студентов агрономического факультета / Л.С. Щербак – Казань: КГСХА, 1998. – 17 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 (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1.Операционная система MicrosoftWindows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт №2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2.Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.)

			3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017)) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г.; Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)
Лабораторные занятия	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»
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., Контракт №2018.14104 от 6 апреля 2018 г.) 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.) 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса (Контракт №41 от 5 сентября 2019 г.

			(Контракт №68 от 6 августа 2018 г. Контракт №65/20 от 20.07.2017) 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат» (Контракт № 2020.26 от 20 июля 2020 г.; Контракт № 2019.10 от 18 июня 2019 г.; Контракт № 2018.21318 от 4 мая 2018 г.; Контракт № 2017.13364 от 10 мая 2017 г.)
--	--	--	--

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

Лекции	Учебная аудитория 17 для проведения занятий лекционного типа, оборудованная мультимедийными средствами обучения 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.
Лабораторные и практические занятия	Учебная аудитория 42 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации 1.Лабораторное оборудование: асепт бокс Фотран, бокс стерильный,встряхиватель; дистиллятор, лабораторная центрифуга; ламинар-бокс, стерилизатор ГК-10-1; ультратермостат, бактерицидная лампа
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер