



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

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра биотехнологии, животноводства и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
воспитательной работе и
молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
« 16 » _____ мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая микробиология

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Агропромышленная биотехнология», по дисциплине «Общая микробиология», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
ОПК-1.2	Изучает биологические объекты и процессы, анализирует и использует их, применяя законы и закономерности химических и биологических наук и их взаимосвязи	Знать: основные понятия и методы, биологию микроорганизмов, превращение микроорганизмами различных соединений и веществ Уметь: использовать основные понятия и методы, использовать микробиологические технологии в практике Владеть: навыками использования основных понятий микробиологического анализа, методами микробиологических технологий
	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ОПК-7.1	Проводит экспериментальные исследования, испытания, наблюдения по заданной методике	Знать: современные и перспективные научные микробиологические методы исследований, используемые в области агропромышленной биотехнологии Уметь: применять микробиологические методы исследований в области агропромышленной биотехнологии Владеть: навыками современных микробиологических методов, используемыми в области агропромышленной биотехнологии

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Общая микробиология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное изучение следующих дисциплин учебного плана: общая биология, основы биотехнологий, химия органическая, химия неорганическая и аналитическая.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: промышленная микробиология, биотехнология молочного производства, биотехнологии бродильных производств, производство биопрепаратов для растениеводства.

2. 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 зачетных единиц, 144 часа.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	3 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) в том числе:	85	-
Лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	34	-
Практические занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-
Лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	50	-
экзамен, час	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	32	-
в том числе:		-
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям, час	16	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	16	-
- подготовка к контрольным работам, час	-	-
- выполнение курсового проекта, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	27	-
Общая трудоемкость	час	-
	зач. ед.	4

3. 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

№	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость
---	--

те- мы	Раздел дисциплины	лекции	практичес кие занятия	лаборат. работы	всего ауд. часов	самост. работа
		очно	очно	очно	очно	очно
1	Структурно морфологические особенности и систематика клеток микроорганизмов. Метаболизм прокариотов	18	-	30	48	16
2	Влияние экологических факторов на микроорганизмы. Мир микроорганизмов в природе	16	-	20	36	16
Итого		34		50	84	32

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1.	Раздел 1. Структурно - морфологические особенности и систематика клеток микроорганизмов. Метаболизм прокариотов.		
<i>Лекции</i>			
1.1	Краткая история развития микробиологии. Значение микроорганизмов в жизнедеятельности человека. Связь микробиологии с другими отраслями науки.	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
1.2	Специальные методы окраски микроорганизмов.	6	-
1.3	Методы стерилизации.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
1.4	Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Изучение микроорганизмов в светопольном микроскопе.	2	-
1.5	Техника посева и пересева культур микроорганизмов.	2	-
<i>Лекции</i>			
1.6	Морфология бактерий. Форма и размеры бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфологические особенности актиноцет, риккетсий, хламидий, микоплазм, грибов. Генетика микроорганизмов.	6	-
<i>Лабораторные работы</i>			

1.7	Принципы составления питательных сред	4	-
1.8	Культуральные свойства микроорганизмов	4	-
<i>Лабораторные работы</i>			
1.9	Выделение чистых культур микроорганизмов	2	-
1.10	Культивирование микроорганизмов	4	-
<i>Лекции</i>			
1.11	Систематика бактерий. Исторический аспект систематики микроорганизмов. Обзор системы прокариот.	4	-
<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
<i>Лабораторные работы</i>			
1.12	Определение качественного состава микроорганизмов по морфологическим признакам	2	-
<i>Лекции</i>			
1.13	Физиология микроорганизмов. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов. Основные принципы культивирования микроорганизмов	6	-
<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
<i>Лабораторные работы</i>			
1.14	Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды техногенных потоков и продуктов	2	-
2.	Раздел 2. Влияние экологических факторов на микроорганизмы. Мир микроорганизмов в природе.		
<i>Лекции</i>			
2.1	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Действие физических факторов. Действие химических факторов. Действие биологических факторов.	4	-
<i>Лабораторные работы</i>			
2.2	Ферментативные свойства микроорганизмов.	2	-
2.3	Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов.	2	
<i>Лабораторные работы</i>			
2.4	Биоконверсия отходов сельского хозяйства. Отходы агропромышленного комплекса как сырье для культивирования микроорганизмов.	2	-
<i>Лекции</i>			
2.5	Антагонизм микробов и антибиотики. Важнейшие антибиотики полученные из грибов и актиномицетов. Антибиотики полученные из бактерий. Антибиотики выделенные из высших растений. Антибиотики животного происхождения. Определение чувствительности микробов к антибиотикам.	6	-
<i>Лабораторные работы</i>			
2.6	Исследования бактериофагии. Фаготипирование бактерий (Метод Фюрта).	2	-
2.7	Хранение культур микроорганизмов	2	-
<i>Лабораторные работы</i>			
2.8	Биотехнологические целевые продукты из отходов сельского хозяйства.	2	-
2.9	Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам.	2	-

<i>Лекции</i>			
2.10	Распространение микроорганизмов в природе. Микрофлора почвы. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды.	4	-
<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
<i>Лабораторные работы</i>			
2.11	Учет численности микроорганизмов в почве, в воде, в воздухе	4	-
<i>Лекции</i>			
2.12	Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.	2	-
<i>Практические занятия не предусмотрены</i>			
<i>Лабораторные работы</i>			
2.13	Минерализация азотсодержащих органических соединений	2	-

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

1. Самостоятельная работа для бакалавров по общей и почвенной микробиологии: уч. пособие / А.И. Даминава, 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Общая микробиология» 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.

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 «Общая микробиология».

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

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.znanium.com/catalog/product/989391>
3. Рябцева, С. А. Общая биология и микробиология: учебное пособие / С. А. Рябцева. — Ставрополь: СКФУ, 2016 — Часть 1: Общая биология — 2016. — 149 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155495>
4. Коростелёва, Л.А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.А. Коростелёва, А.Г. Кошаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 240 с. — (ЭБС «Лань», раздел «Ветеринария и сельское хозяйство»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4872>.
5. Общая биология и микробиология : учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-903090-71-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35796.html>

Дополнительная 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. Сидоренко О.Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 287с. (ЭБС «Знаниум», раздел «Сельское хозяйство») Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/95840>
8. 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>
9. Иванов В.Г., Гева О.Н.. Неорганическая химия. Краткий курс / - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=458932>

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.ru/>
2. Сайт журнала «Аграрное решение» <http://agropost.ru/>
3. Микроорганизмы <http://bigenc.ru>
4. Электронная библиотечная система «Znaniium.Com» Издательство «ИНФРА-М».
5. Электронная библиотечная система «Лань».

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

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

Методические указания к лекционным занятиям. В 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 заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». 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.

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:

Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.

1. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
2. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
3. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
4. 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, углубленного 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.

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	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 практические 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.
Лабораторные и практические занятия	<p>Учебная аудитория 42 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Доска аудиторная, трибуна. Лабораторное оборудование: микроскоп «Микромед С-11»; 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. питательные среды, микробиологические петли</p> <p>Испытательный центр агроэкологических исследований автоматическая установка для посева колоний Easy Spiral Dilute, анаэростат стандарт 3л на 15 чашек Петри В 37079 Schuett Biotech, бокс микробиологической безопасности, дозатор (пистолет) Swift Pro – 2 шт, ламинарный бокс - 1 шт, микроскоп тринокулярный цифровой Микромед 3-20 – 1 шт, мешалка магнитная MS-3000 – 1 шт, облучатель-рециркулятор бактерицидный настенный Desar-3 – 1 шт, счетчик колоний СКМ-2 – 1 шт, термостат ТС-1/20 СПУ – 3 шт, титратор цифровой Top Buret, Eppendorf – 1 шт, холодильник комбинированный лабораторный Pozis Paracels – 1 шт, центрифуга Вортекс FV2400 - 1 шт, шейкер-инкубатор Innova 40 – 1 шт, шейкер-миди OS-20 – 1 шт, горелки спиртовые металлические, климатическая камера Memert Atmo Control – 1 шт, камера бактерицидная – 1 шт, сушильный шкаф – 3 шт, термостат ТС-1/20 СПУ – 1 шт, автоклав паровой – 2 шт лабораторная мебель (шкафы, шкафы для лабораторной посуды, стеллажи, столы, стулья)</p>
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18 – помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер