



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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая генетика и генетика микроорганизмов

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки
Агропромышленная биотехнология

Форма обучения
очная

Казань – 2024 г.

Составитель:

 ДОЦЕНТ, К.В.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Сибгатуллова Адыля Камилевна
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии животноводства и химии «22» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

 Д. С.-Х Н., ДОЦЕНТ
Должность, ученая степень, ученое звание

Шайдуллин Радик Рафаилович
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института агробиотехнологий и землепользования «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

 ДОЦЕНТ, К.С.-Х.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание

Сержанова Альбина Рафаиловна
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Сержанов Игорь Михайлович
Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 12 от «24» апреля 2024 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) «Агропромышленная биотехнология», обучающийся по дисциплине «Общая генетика и генетика микроорганизмов» должен овладеть следующими результатами:

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: основы генетического, цитологического, популяционного и биометрического анализов и их использование в практической деятельности Уметь: применять основные методы исследования и проводить статистическую обработку результатов экспериментов; интерпретировать полученные результаты применительно к конкретной ситуации и использовать их в практической деятельности Владеть: практическими навыками постановки и решения общих и частных задач генетики сельскохозяйственных растений и животных, способами оценок эффективности использования разных молекулярно-генетических методов для решения конкретных задач, возникающих в селекционной работе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Химия органическая», «Химия неорганическая и аналитическая», «Математика и математическая статистика».

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: «Общая биология», «Биотехнология растений», «Общая микробиология», «Промышленная микробиология», «Производство биопрепаратов для растениеводства», «Основы генетической инженерии».

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	
	Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	51	51
в том числе:		
- лекции, час	16	16
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- лабораторные занятия, час	34	0
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- практические занятия, час	0	34
в том числе в виде практической подготовки, час	0	0
- зачет, час	1	0
- зачет с оценкой, час	0	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	21	21
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям, час	5	0
-подготовка к практическим занятиям, час	0	0
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	16	3
- выполнение контрольных работ, час	0	0
- подготовка к зачету, час	0	0
- подготовка к экзамену, час	0	18
Общая трудоемкость час	72	72

з.е.	2	2
------	---	---

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)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах				
		лекции	лабораторные работы	практические работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа
		очно	очно	очно	очно	очно
1	Предмет и задачи генетики	2	6	0	8	2
2	Организация генетического аппарата и жизненные циклы организмов	2	2	10	14	2
3	Уровни структурной организации генетического материала клеток	4	4	0	8	2
4	Цитологические основы наследственности	2	4	0	6	2
5	Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов	4	4	8	16	2
6	Мутационная изменчивость	2	6	0	8	2
7	Способы передачи генетической информации у бактерий	4	0	0	4	3
8	Наследование признаков при взаимодействии генов	4	0	8	12	3
9	Генетика микроорганизмов	4	0	8	12	3

10	Генетические основы селекции микроорганизмов	4	8	0	12	3
	Итого	32	34	34	100	24

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час	
		очная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Предмет и задачи генетики		
<i>Лекции</i>			
1.1	Предмет, этапы развития и методы генетики. Значение генетики для решения задач медицины, биотехнологии, сельского хозяйства. Генетика микроорганизмов – как раздел генетики	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
1.2	Ознакомление со строением клетки животного и с процессами, происходящими в ней, а так же с гамето-генезом путем просмотра видео материалов	6	0
2	Раздел 2. Организация генетического аппарата и жизненные циклы организмов		
<i>Лекции</i>			
2.1	Эукариотические микроорганизмы. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований: грибов. Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
2.2	Структурная организация генетического материала про- и эукариот	2	0
<i>Практические работы</i>			
2.3	Механизмы реализации наследственной информации в признаки организма	4	0
2.4	Генетический аппарат бактерий. Размеры и топология геномов. Понятие минимального набора генов. Пере-крывающиеся гены в геномах прокариот	6	0
3	Раздел 3. Уровни структурной организации генетического материала клеток		
<i>Лекции</i>			
3.1	Структура ДНК. Структура РНК. Молекулярная биология гена. Структура АТФ	4	0

<i>Лабораторные работы</i>			
3.2	Кариотип идентификация хромосом	4	0
4	Раздел 4. Цитологические основы наследственности		
<i>Лекции</i>			
4.1	Передачи генетического материала. Митоз. Мейоз	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
4.2	Определение фаз митоза и мейоза по фотографиям электронного микроскопа, и с помощью препаратов для микроскопирования. Работа в группах	4	0
5	Раздел 5. Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов		
<i>Лекции</i>			
5.1	Мутационный анализ. Мутант и мутация. Популяционная изменчивость бактерий	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
5.2	Наследование признаков в ди- и полигибридном скрещивании	4	0
<i>Практические работы</i>			
5.3	Законы Менделя, моногибридное скрещивание. Решение задач по законам Менделя. Законы Менделя: дигибридное скрещивание; полигибридное скрещивание	8	0
6	Раздел 6. Мутационная изменчивость		
<i>Лекции</i>			
6.1	Спонтанный и индуцированный мутагенез. Модификационная изменчивость	2	0
<i>Лабораторные работы</i>			
6.2	Закономерности явлений изменчивости. Статистическое изучение модификационной изменчивости	6	0
7	Раздел 7. Способы передачи генетической информации у бактерий		
<i>Лекции</i>			
7.1	Трансформация. Трансдукция. Конъюгация	4	0
8	Раздел 8. Наследование признаков при взаимодействии генов		
<i>Лекции</i>			
8.1	Сцепление генов. Генетические карты. Нехромосомное наследование	4	0
<i>Практические работы</i>			
8.2	Наследование при взаимодействии неаллельных ген. Закономерности наследования признаков при сцеплении и кроссинговере. Закономерности наследования признаков в популяциях	8	0
9	Раздел 9. Генетика микроорганизмов		
<i>Лекции</i>			

9.1	Эукариотические микроорганизмы. Прокариотические микроорганизмы. Бактериофаги. Рекомбинация у микроорганизмов. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Внехромосомные генетические элементы микроорганизмов	4	0
<i>Практические работы</i>			
9.2	Летальное и мутагенное действие УФЛ на клетки <i>Escherichia coli</i>	4	0
9.3	Конъюгация у <i>Escherichia coli</i>	4	0
10	Раздел 10. Генетические основы селекции микроорганизмов		
<i>Лекции</i>			
10.1	Генетика как теоретическая основа селекции. Учение об исходном материале. Центры происхождения культурных растений. Понятие о породе, сорте, штамме. Линейная лекция. Явление гетерозиса и его возможные генетические механизмы. Методы отборов	4	0
<i>Лабораторные работы</i>			
10.2	Изучение методов создания генетической изменчивости, клеточной селекции. Решение задач. Виды скрещиваний	8	0

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

1. Шаронова Н.Л., Пахомова В.М., Бунтукова Е.К., Даминова А.И., Фомина Н.М. Медико-биологические и экологические особенности *Homo sapiens*. Учебное пособие. ФГУ ВПО «Казанский ГАУ». – 2011. – 293 с.
2. Нижегородцева Л.С., Шibaева О.В. Методические указания и задания к лабораторно-практическим занятиям по генетике для студентов агрономического факультета. Казань, 2006.
3. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Общая генетика и генетика микроорганизмов».

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

Основная учебная литература:

1. Карманова, Е. П. Практикум по генетике: учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюшко. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. -228 с. - ISBN 978-5-8114-2897-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/104872>

2. Пухальский, В. А. Введение в генетику: Учебное пособие / Пухальский В. А. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009026-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1010779>
3. Шишкина, Т. В. Генетика растений и животных: учебное пособие / Т. В. Шишкина. - Пенза: ПГАУ, 2020. - 182 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131076>
4. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208481>

Дополнительная учебная литература:

1. Арнаутовский, И. Д. Задачник по основам биометрии, общей и ветеринарной генетике: учебное пособие / И. Д. Арнаутовский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Благовещенск: Даль-ГАУ, 2012. - 239 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/137698>
2. Генетика: учебное пособие / составитель О. В. Чухина. - Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2014. - 66 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130784>
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск: изд. Новосибирского университета Сибирское университетское издательство, 2002.
4. Жученко А.А. и др. Генетика. – М.: КолосС, 2003. – 480 с.(95 шт.)
5. Козлов Ю.Н., Костомахин Н.М. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных.- М.: КолосС, 2009.
6. Казанцева Н.П., Ачкасова Е.В. Задачник по генетике: учебное пособие – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011.
7. Кудрин, А. Г. Генетика и биометрия: учебно-методическое пособие / А. Г. Кудрин. - Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2008. - 125 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/47109>
8. Лутова Л.А. Генетика развития растений: учебник / Л.А. Лутова, Т.А. Ежова, И.Е. Додуева. Изд-во: Н-Л., 2010. – 432 с.
9. Яковенко, А.М. Практикум по генетике: учеб. пособие для студентов вузов по спец. 110401 - Зоотехния [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.М. Яковенко, Т.И. Антоненко. - Электрон. дан. - Ставрополь: СтГАУ, 2007. - 204 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5722>.

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

1. <http://www.agroportal.ru> АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК
2. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека
3. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsnb.ru>
4. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» <http://www.timacad.ru>
5. ФГБУ Госсорт комиссия - охрана и использование селекционных достижений <http://www.gossort.com>
6. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела» – <http://www.vniiplem.ru>

7. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения с.- х. животных» <http://www.vniigen.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

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 про-

работки 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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Шаронова Н.Л., Пахомова В.М., Бунтукова Е.К., Даминова А.И., Фомина Н.М. Медико- биологические и экологические особенности Homo sapiens. Учебное пособие. ФГУ ВПО «Казанский ГАУ». – 2011. – 293 с.
2. Нижегородцева Л.С., Шibaева О.В. Методические указания и задания к лабораторно- практическим занятиям по генетике для студентов агрономического факультета. Казань, 2006.
3. Микроорганизмы в растениеводстве и биотехнологии: учебное пособие. / Е.К. Бунтукова, В.М. Пахомова – Казань: Изд-во КГСХА, 2006. – 104 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
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологи-	Гарант-аэро (информационно-правовое	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise (Контракт № 2017.9102 от 14 ап-

	ей проблемного изложения	обеспечение)	реля 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.)
Лабораторно-практические занятия			
Самостоятельная работа			

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

Занятия лекционного типа	Учебная аудитория 9. Ноутбук – 1 шт., проектор мультимедийный – 1 шт., экран - 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна – 1 шт.
Занятия семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебная аудитория 9. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. Лабораторное оборудование для определения микробиологических и токсикологических исследований, микропроцессорный измеритель концентрации «МИАКОМ МИН-100», переносной измеритель концентрации нитратов «ИО-НИКС-102», фотоэлектроколориметры КФК-2, штативы, колбы конические, пикнометры, измерительные цилиндры, измерительный прибор фотометра «Эксперт-003» (градуировка «Нитраты» в памяти).
Самостоятельная работа	Учебная аудитория 18. Специализированная мебель – столы, стулья, парты. 8 компьютеров, принтер