

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ГЕНЕТИКА»**

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины - дать обучающимся теоретические знания и практические навыки по анализу генетических процессов и явлений у микроорганизмов, растений и животных; раскрыть их значение в современном биотехнологическом процессе.

Задачи:

- сформировать знания, позволяющие правильно оценивать процессы изменчивости и наследственности в эволюции органического мира популяциях.
- подойти к оценке жизни, как особой формы движения материи, характеризующейся открытостью, самовоспроизведением и саморегуляцией;
- научить будущих специалистов, на основе знаний закономерностей наследственности и изменчивости управлять процессом создания высокопродуктивных сортов и повышением урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Генетика» согласно учебному плану по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.02.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «Ботаника», «Основы молекулярной биологии», «Математика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Общая биохимия», «Основы селекции».

Приобретенные знания, умения и навыки необходимы при изучении таких дисциплин как: «Генная инженерия», «Трансгенные эукариотические организмы», «Биотехнология растений».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (Экологических) биотехнологий утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 года № 1046 н)

Обобщенные трудовые функции (ОТФ)	Трудовые функции (ТФ)	Выбранные трудовые действия (ТД)
Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий А	Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий А/01.6	Проведение лабораторных исследований и экспертиз биологического материала
		Определение структуры антропогенной нагрузки на компоненты окружающей среды
	Оценка риска и осуществление мер профилактики возникновения очагов вредных организмов на поднадзорных территориях с применением природоохранных биотехнологий А/02.6	Применение биотехнологических приемов против появления очагов вредных организмов

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:
 УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
 ПК-6- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Код и наименование универсальной компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	В достаточной степени анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	На высоком уровне анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и	Не может формировать собственные суждения и	Неуверенно формирует собственные суждения и	Достаточно четко формирует собственные суждения и	Отлично формирует собственные суждения и

	суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи	оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи
	ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи	Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ПК-6. Способен проводить бактериологические, токсикологические исследования природных образцов, технических средств и технологических процессов с учетом экологических последствий их применения	ИД-1 _{ПК-6} Проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Не всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Достаточно часто проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии	Всегда проводит экологическую оценку природных образцов, состояния территорий, применяя природоохранные биотехнологии
	ИД-2 _{ПК-6} Осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Не всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Достаточно часто осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала	Всегда осуществляет лабораторные исследования и экспертизу биологического материала

	ИД-3ПК-6 Применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Не всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Обычно применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов	Всегда применяет биотехнологические приемы против появления очагов вредных организмов
--	--	---	--	---	---

В результате освоения дисциплины, обучающийся должен:

Знать:

- основные термины и понятия генетики;
- основные методы изучения генетики микроорганизмов, растений и животных;
- закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации; сцепленном наследовании;
- молекулярные основы наследственности;
- особенности биотехнологических процессов;
- типы изменчивости;
- особенности генетики человека.

Уметь:

- применять на практике основные законы генетики в своей профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- проводить гибридологический анализ растений при независимом и сцепленном наследовании;
- применять методы математического анализа при изучении генетической и модификационной изменчивости, изменчивости в популяциях.
- составлять и анализировать родословные человека
- применять приобретенные знания в биотехнологическом процессе

Владеть:

- навыком поиска нужной информации с помощью справочной и энциклопедической литературы и средств Internet.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных и профессиональных и компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	УК-1	ПК-6	Общее количество компетенций
Раздел 1. Введение. Генетика и её место среди биологических наук	+	+	2
Раздел 2. Цитологические основы наследственности. Генетика прокариот.	+	+	2
Раздел 3. Опыление. Оплодотворение.	+	+	2
Раздел 4. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации	+	+	2
Раздел 5. Хромосомная теория	+	+	2

наследственности. Цитоплазматическая наследственность			
Раздел 6. Генетика человека. Признаки, сцепленные с полом	+	+	2
Раздел 7. Молекулярные основы наследственности	+	+	2
Раздел 8. Изменчивость	+	+	2
Раздел 9. Отдаленная гибридизация	+	+	2
Раздел 10. Инбридинг и гетерозис	+	+	2
Раздел 11. Генетические основы индивидуального развития	+	+	2
Раздел 12. Генетические процессы в популяциях	+	+	2
Раздел 13. Роль рекомбинаций в эволюции и селекции	+	+	2
Раздел 14. Генетика иммунитета	+	+	2
Раздел 15. Задачи и методология генетической инженерии	+	+	2
Итого			

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	очная форма 3 семестр	заочная форма 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	80	24
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	24
лекции	32	8
практические занятия	48	16
Самостоятельная работа, в т.ч.	64	147
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	47
подготовка к контрольным работам	10	40

выполнение индивидуальных заданий	20	40
подготовка к сдаче модуля, экзамена	20	20
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
1	Генетика и ее место среди биологических наук	2	-	УК-1; ПК-6
2	Цитологические основы наследственности. Генетика прокариот	2	1	УК-1; ПК-6
3	Спорогенез и гаметогенез. Опыление, оплодотворение	2	-	УК-1; ПК-6
4	Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Неоменделизм	4	1	УК-1; ПК-6
5	Хромосомная теория наследственности. Цитоплазматическая наследственность	2	1	УК-1; ПК-6
6	Генетика человека. Признаки, сцепленные с полом	2	1	УК-1; ПК-6
7	Молекулярные основы наследственности. Современное представление о гене. Биосинтез белка.	2	1	УК-1; ПК-6
8	Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Естественный и искусственный мутагенез Полиплоидия	2	1	УК-1; ПК-6
9	Отдаленная гибридизация	2	-	УК-1; ПК-6
10	Инбридинг и гетерозис	2	-	УК-1; ПК-6
11	Генетические основы индивидуального развития	2		УК-1; ПК-6
12	Генетические процессы в популяциях	2	1	УК-1; ПК-6
13	Роль рекомбинаций в эволюции и селекции	2	-	УК-1; ПК-6
14	Генетика иммунитета	2	-	УК-1; ПК-6
15	Задачи и методология генетической инженерии	2	1	УК-1; ПК-6
	Итого	32	8	

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		Очная форма	Заочная форма	
1	Изучение особенностей прохождения фаз митоза и мейоза.	2	1	УК-1; ПК-6
2	Просмотр постоянных препаратов при изучении микро-, мегаспорогенеза. Гаметогенез.	2	1	УК-1; ПК-6
3	Решение задач по анализу наследования признаков при моно и дигибридном скрещивании.	6	2	УК-1; ПК-6
4	Статистический анализ гибридного потомства F_2 и вычисление χ^2 . К/р «Моно-, дигибридное скрещивание»	2	1	УК-1; ПК-6
5	Изучение характера взаимодействия генов при внутриаллельном взаимодействии. Решение задач на межаллельное взаимодействие генов: эпистаз, комплементарность	4	2	УК-1; ПК-6
6	Анализ наследования количественных признаков при полимерном наследовании, явление трансгрессии. Модифицирующее действие генов. К/р «Комплементарность, эпистаз»	2	-	УК-1; ПК-6
7	Коллоквиум по менделизму и неоменделизму	2	-	УК-1; ПК-6
8	Решение задач на наследование признаков при простом и множественном перекрестах, построение карт хромом. К/р «Простой перекрест»	2	1	УК-1; ПК-6
9	Решение задач на признаки, сцепленные с полом	2	1	УК-1; ПК-6
10	Принципы построения родословных	2	1	УК-1; ПК-6
11	Изучение структуры и свойств ДНК. Репликация, транскрипция, трансляция.	4	1	УК-1; ПК-6
12	Коллоквиум по хромосомной теории и молекулярной генетике	2	-	УК-1; ПК-6

13	Семинар «Изменчивость: наследственная и ненаследственная»	2	-	УК-1; ПК-6
14	Классификация мутаций. Просмотр постоянных препаратов с мутациями мушки дрозофиллы	2	1	УК-1; ПК-6
15	Семинар «Методы, позволяющие создавать новые сорта растений и пород животных»	2	-	УК-1; ПК-6
16	Гетерозис, инбридинг	2	1	УК-1; ПК-6
17	Структура популяций. Генетические процессы в популяциях	4	1	УК-1; ПК-6
18	Методы оценки устойчивости растений к болезням и вредителям. Гены, контролирующие иммунитет сельскохозяйственных культур	2	1	УК-1; ПК-6
19	Семинар «Основы генной инженерии»	2	1	УК-1; ПК-6
	Итого	48	16	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	№	Вид СР	Объем акад. часов	
			Очная форма	Заочная форма
Раздел 1.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10
Раздел 2.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	2
	3	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	4	подготовка к сдаче модуля, экзамена	2	-
Раздел 3	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
Раздел 4	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5

	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	-
	3	выполнение индивидуальных заданий	2	5
Раздел 5	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	-
Раздел 6.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	5
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	
	3	выполнение индивидуальных заданий	2	22
Раздел 7.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	2	подготовка к сдаче модуля, экзамена	1	-
Раздел 8.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
Раздел 9-10	1	подготовка к контрольным работам, семинарам	5	-
Раздел 15	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	-	9
	2	подготовка к сдаче модуля, экзамена	1	-
Итого:			64	147

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Кирина И.Б. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Генетика» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. – Мичуринск, 2024

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Обучающимся заочной формы обучения необходимо выполнить контрольную работу по дисциплине «Генетика». Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения цитогенетическими методами исследований.

Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса и 2 генетические задачи. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

Перечень вопросов и методика решения генетических задач рассмотрены в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Генетика и её место среди биологических наук. История развития генетики. Достижения и задачи генетики (в области сельского хозяйства, медицины,

экологии). Методы генетики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Цитологические основы наследственности. Типы деления клетки. Генетика прокариот. Клетка-основа строения и жизнедеятельности растений и животных. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации. Хромосомы - материальная основа наследственности. Типы хромосом, их морфология, молекулярная структура. Структура молекулы ДНК, уровни её компатизации в хромосоме. Ядрышко, его функции; рибосомы прокариот и эукариот.

Геномика вирусов и прокариот.

Передача наследственной информации в процессе деления клеток. Типы деления клеток (амитоз, митоз, эндомитоз, полителия). Передача наследственной информации при половом размножении. Мейоз, его особенности. Профаза мейоза, конъюгация хромосом и образования синаптонемального комплекса, кроссинговер.

3. Опыление. Оплодотворение. Типы опыления. Спорогенез и гаметогенез у растений. Образование зародышевого мешка по типу Polygonum. Особенности микро- и макроспорогенеза однодольных и двудольных. Овогенез и сперматогенез. Амфимиксис. Сущность двойного оплодотворения покрытосеменных растений. Развитие зародыша и эндосперма. Апомиксис. Ксенитность. Половое размножение у бактерий.

4. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации

Представление о наследственности до работ Г. Менделя. Метод гибринологического анализа, разработанный Г. Менделем. Основные понятия в генетике: генотип, фенотип, гомо-, гетерозигота, доминантность, рецессивность, типы доминирования, аллель, аллельные гены, генетическая символика, решетка Пеннета, правила записи типа гамет. Закономерности установленные Г. Менделем при моно-, ди-, тригибридном скрещивании. Дискретная природа наследственности. Оценка менделизма.

Неоменделизм. Наследование признаков при взаимодействии генов. Аллельные и межаллельные взаимодействия. Типы взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия, плейотропия, модифицирующее действие генов. Наследование количественных признаков. Трансгрессии. Влияние внешних факторов на проявление действия генов.

5. Хромосомная теория наследственности. Цитоплазматическая наследственность. Сущность хромосомной теории созданной Г. Морганом. Сцепленное наследование группы сцепления. Характер расщепления в потомстве при независимом и сцепленном наследовании.

Кроссинговер и его типы. Факторы влияющие на частоту кроссинговера. Генетические и цитологические карты хромосом. Цитологические доказательства кроссинговера. Типы мейотической рекомбинации: равный, неравный кроссинговер. Роль кроссинговера в эволюции и селекции. Генетика пола. Типы определения пола в потомстве. Балансовая теория пола. Факторы внутренней и внешней среды, влияющие на развитие признаков пола. Наследование признаков сцепленных с полом. Экспериментальное изменение соотношения полов в потомстве.

Сущность цитоплазматической наследственности. Схема Джинкса. Особенности наследования признаков, контролируемых плазмогенами. Молекулярные основы цитоплазматической наследственности. Типы цитоплазматической наследственности (пластидная, митохондриальная). ЦМС - цитоплазматическая наследственность, её типы. Использование ЦМС при получении гибридных семян.

6. Генетика человека. Признаки, сцепленные с полом. Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, онтогенетический, популяционный. Использование метода гибридизации соматических клеток для генетического картирования. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики. Программа "Геном Человека".

Проблемы медицинской генетики. Врожденные и наследственные болезни, их

распространение в человеческих популяциях. Хромосомные и генные болезни. Болезни с наследственной предрасположенностью, Скрининг генных дефектов. Использование биохимических методов для выявления гетерозиготных носителей и диагностики наследственных заболеваний. Причины возникновения наследственных и врожденных заболеваний. Генетическая опасность радиации и химических веществ. Генотоксикология. Перспективы лечения наследственных болезней. Задачи медико-генетических консультаций.

7. Молекулярные основы наследственности. Факты, установившие роль нуклеиновых кислот в наследственности Трансформация, трансдукция. Химический состав, структура и функции нуклеиновых кислот. Модель ДНК - Уотсона и Крика. Чаргаффа. Рентгено-структурный анализ ДНК М. Уилкина и Р. Франклина. Синтез ДНК *in vitro*. Репликация ДНК. Транскрипция. Сплайсинг. Обратная транскрипция.

Генетический код, его основа. Работы Ниренберга, Огоа по расшифровке генетического кода. Синтез ДНК. Трансляция. Структура т-РНК, РНК. Регуляция синтеза белка. Понятие об Опероне. Современное представление о гене эукариот: экзон, интрон. Сателлитная ДНК и её функции. Генная и генетическая инженерия, её задачи и методы. Мобильные генетические элементы. Работы Б. Мак-Клинтон.

8. Изменчивость. Понятие об изменчивости. Типы изменчивости. Комбинативная изменчивость, мутационная, модификационная, норма реакции, длительные модификации, коррелятивная изменчивость. Мутационная изменчивость. Коринского и Де-Фриза. Естественный – спонтанный мутагенез. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез. Факторы, вызывающие мутации. Физические и химические мутагены. Мутагенез и наследственность человека. Автомутагены, мутагены окружающей среды. Генетический мониторинг, скрининг. Антимутагены. Классификация мутаций. Методы количественного учета мутаций. Эффект положения гена. Множественный аллелизм. Наследование групп крови по системе АВ0 у человека. Использование искусственного мутагенеза в селекции. Репарация повреждений генетического материала. Типы репараций.

Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Понятия о полиплоидии. Свойства полиплоидов. Полиплоидные ряды Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в селекции и эволюции. Митотическая и мейотическая полиплоидия. Методы получения полиплоидов. Анеуплоидия, типы анеуплоидов, методы получения анеуплоидов. Метод моносомного анализа. Гаплоидия, морфологические особенности, классификация гаплоидов, методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

9. Отдаленная гибридизация. Понятие об отдаленной гибридизации. Синтез, ресинтез видов. Конгруэнтные и инкогруэнтные скрещивания. Причины нескрещиваемости. Методы преодоления нескрещиваемости, разработанные И.В. Мичуриным. Причины бесплодия отдаленных гибридов и методы преодоления бесплодия. Отдаленная гибридизация и мутагенез. Формообразовательный процесс.

10. Инбридинг и гетерозис. Понятие об инбридинге и аутбридинге. Системы самонесовместимости, Инбридинг, инбредный минимум. Свойства инбредных линий, использование инбредных линий в селекции. Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Теории гетерозиса. Общая и специфическая комбинационная способность использования ЦМС для получения гетерозисных гибридов. Проблемы закрепления гетерозиса.

11. Генетические основы индивидуального развития. Онтогенез и его основные этапы. Учение И.В. Мичурина о закономерностях индивидуального развития растений. Биогенетический закон Мюллера, Геккеля. Принципы управления онтогенезом. Влияние условий прохождения онтогенеза на формирование признаков и свойств у растений. Теории стадийного развития.

12. Генетические процессы в популяциях. Понятие о популяционной генетике. Понятие о популяциях. Работы С.С. Четверикова по генетическим процессам в популяциях.

Факторы генетической динамики популяций. Генетический гомеостаз, полиморфизм популяций. Понятие о филогенетической адаптации.

13. Роль рекомбинаций в эволюции и селекции

Рекомбинация—основной источник доступной отбору генотипической изменчивости. Механизмы и генетический контроль рекомбинации. Эколого-филогенетическая модель функционирования рекомбинационной системы. Управление рекомбинационным процессом.

14. Генетика иммунитета. Олигогенная и полигенная устойчивость; принципы, на которых строится символика генов устойчивости. Доминантное, рецессивное и промежуточное наследование устойчивости. Межаллельные взаимодействия. Трансгрессии по устойчивости. Наследование устойчивости у тетраплоидов. Влияние внешних условий, расового состава патогена и партнера по скрещиванию на наследование устойчивости. Ювенильная и возрастная устойчивость, контролируемые одними и теми же или различными генами, и их роль в селекции. Гены вирулентности.

15. Задачи и методология генетической инженерии. Методы выделения и синтеза генов. Понятие о векторах. Векторы на основе плазмид и ДНК фагов. Геномные библиотеки. Способы получения рекомбинантных молекул ДНК, методы клонирования генов. Получение с помощью генетической инженерии трансгенных организмов. Векторы эукариот. Дрожжи как объекты генетической инженерии.

Основы генетической инженерии растений и животных: трансформация клеток высших организмов, введение генов в зародышевые и соматические клетки животных. Проблемы генотерапии. Значение генетической инженерии для решения задач биотехнологии, сельского хозяйства, медицины и различных отраслей народного хозяйства. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, решение генетических задач, работа в малых группах
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Генетика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

		компетенции		
1	Раздел 1. Введение. Генетика и её место среди биологических наук	УК-1; ПК-6	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 10 2
2	Раздел 2. Цитологические основы наследственности. Генетика прокариот.	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 10 3
3	Раздел 3. Опыление. Оплодотворение.	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 10 3
4	Раздел 4. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	30 40 6
5	Раздел 5. Хромосомная теория наследственности. Цитоплазматическая наследственность	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 10 5
6	Раздел 6. Генетика человека. Признаки, сцепленные с полом	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	20 2 2
7	Раздел 7. Молекулярные основы наследственности	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 10 6
8	Раздел 8. Изменчивость	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 12
9	Раздел 9. Отдаленная гибридизация	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 3
10	Раздел 10. Инбридинг и гетерозис	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 5
11	Раздел 11. Генетические основы индивидуального развития	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 3
12	Раздел 12. Генетические процессы в популяциях	УК-1; ПК-6	Комплект контрольных заданий по вариантам Тестовые задания Вопросы для экзамена	15 20 2
13	Раздел 13. Роль рекомбинаций в эволюции и селекции	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 2
14	Раздел 14. Генетика иммунитета	УК-1; ПК-6	Темы рефератов Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 10 3
15	Раздел 15. Задачи и методология генетической инженерии	УК-1; ПК-6	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 3

6.2. Перечень вопросов для экзамена

Предмет генетики. Методы ее исследований. Краткая история развития (УК-1; ПК-6)

- 1.
2. Методы генетики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (УК-1; ПК-6).
3. Строение клетки и роль ее структур в наследственности (УК-1; ПК-6).
4. Типы деления клетки: митоз и мейоз. Основные черты каждого и принципиальные отличия между ними (УК-1; ПК-6).
5. Генетическая сущность полового процесса (УК-1; ПК-6).
6. Спорогенез и гаметогенез, двойное оплодотворение. Понятие о ксенийности (УК-1; ПК-6).
7. Кроссинговер. Цитологическое доказательство кроссинговера (УК-1; ПК-6).
8. Кариотип, его основные параметры. Генетическая организация хромосом (УК-1; ПК-6).
9. Строение и функции ДНК и РНК. Биосинтез белка (УК-1; ПК-6).
10. Роль ДНК в сохранении, передаче и реализации наследственной информации (УК-1; ПК-6).
11. Генетический код, его основные свойства и реализация в процессе синтеза белка в клетке (УК-1; ПК-6).
12. Современное представление о гене, как единице наследственности. Ген-регулятор, оперон, структурные гены. Понятие об интронах и экзонах (УК-1; ПК-6).
13. Синтез и выделение генов (УК-1; ПК-6).
14. Генная инженерия и ее значение (УК-1; ПК-6).
15. Сущность гибридологического анализа и его использование для изучения наследования признаков. Альтернативные признаки и аллельные гены (УК-1; ПК-6).
16. Основные закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем при моногибридном скрещивании (УК-1; ПК-6).
17. Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании (УК-1; ПК-6).
18. Закон независимого комбинирования признаков, его генетическая и цитологическая основа (УК-1; ПК-6).
19. Наследование при взаимодействии генов. Неполное доминирование. Комплементарность. Эпистаз. Отклонения при расщеплении гибридов в F_2 (УК-1; ПК-6).
20. Наследование признаков при полимерии. Трансгрессия, значение в селекции растений (УК-1; ПК-6)
21. Генетика человека. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование этого явления (УК-1; ПК-6).
22. Наследственные заболевания человека и их скрининг
23. Методы генетики человека. Программа «Геном человека» (УК-1; ПК-6).
24. Группы сцепления и сцепленное наследование. Проанализируйте наследование сцепленных признаков при дигибридном скрещивании на примере душистого горошка (УК-1; ПК-6).
25. Основные положения хромосомной теории наследственности. Закономерности, установленные Т. Морганом (УК-1; ПК-6).
26. Линейное расположение генов в хромосомах. Карты хромосом, методика их составления, значение (УК-1; ПК-6).
27. Цитоплазматическая наследственность, практическое использование ЦМС (ОПК-2, ПК-2).
28. Виды скрещиваний (УК-1; ПК-6).

- 29.** Изменчивость. Специфика комбинационной, мутационной и модификационной изменчивости (УК-1; ПК-6).
- 30.** Мутационная изменчивость, ее классификация по генотипу и фенотипу. Мутационная теория де Фриза (УК-1; ПК-6).
- 31.** Модификационная изменчивость. Роль генотипа, и внешней среды в ее проявлении. Норма реакции (УК-1; ПК-6).
- 32.** Типы мутаций (УК-1; ПК-6).
- 33.** Спонтанный и индуцированный мутагенез. Проблема мутагенного загрязнения окружающей среды (УК-1; ПК-6).
- 34.** Особенности действия физических и химических мутагенов, их роль в селекции (УК-1; ПК-6).
- 35.** Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Достижения и перспективы использования мутагенеза в селекции (УК-1; ПК-6).
- 36.** Полиплоидия и гаплоидия. Их теоретическое значение и практическое использование (УК-1; ПК-6).
- 37.** Автополиплоидия. Особенности изменчивости у автополиплоидов. Схемы получения триплоидов и тетраплоидов и их практическое значение (УК-1; ПК-6).
- 38.** Амфидиплоиды. Рафанобрассика. Тритикале. Приведите схемы их получения. Практическое значение тритикале (УК-1; ПК-6).
- 39.** Гаплоиды и анеуплоиды. Особенности их изменчивости. Использование гаплоидии и анеуплоидии в генетике и селекции (УК-1; ПК-6).
- 40.** Отдаленная гибридизация. Особенности генетических явлений при отдаленной гибридизации. Синтез и ресинтез видов (УК-1; ПК-6).
- 41.** Основные причины нескрещиваемости и бесплодия отдаленных гибридов. Значение метода гибридизации соматических клеток разных видов и родов (УК-1; ПК-6).
- 42.** Преодоление нескрещиваемости и бесплодия отдаленных гибридов. Значение работ Мичурина, Карпеченко, Цицина и др. ученых по отдаленной гибридизации (УК-1; ПК-6).
- 43.** Инбридинг и гетерозис, использование их в селекции (УК-1; ПК-6).
- 44.** Генетическая сущность инбридинга. Влияние инбридинга на генотип и фенотип потомства. Инбредный минимум (УК-1; ПК-6).
- 45.** Типы гетерозиса и особенности его проявления. Использование гетерозиса в сельскохозяйственном производстве (УК-1; ПК-6).
- 46.** Инбредное вырождение и гетерозис (УК-1; ПК-6).
- 47.** Понятие об онтогенезе и филогенезе (УК-1; ПК-6).
- 48.** Учение И.В. Мичурина о закономерностях индивидуального развития растений (УК-1; ПК-6).
- 49.** Теории стадийного развития (УК-1; ПК-6).
- 50.** Биогенетический закон Мюллера, Геккеля. Принципы управления онтогенезом (УК-1; ПК-6).
- 51.** Понятие о популяции. Закон Харди-Вайнберга и его использование при определении генетической структуры популяции (УК-1; ПК-6).
- 52.** Основные факторы генетической динамики популяций. Влияние мутаций и отбора на структуру популяций. Прогнозирование эффективности отбора (УК-1; ПК-6).
- 53.** Понятие о рекомбинации. Типы рекомбинаций (УК-1; ПК-6).
- 54.** Значение рекомбинации в селекции и эволюции (УК-1; ПК-6).
- 55.** Генетика иммунитета. Теория иммунитета Н.И. Вавилова (УК-1; ПК-6).
- 56.** Трансгенез. Получение трансгенных растений и животных (УК-1; ПК-6).
- 57.** Понятие об иммунитете, устойчивости и восприимчивости (УК-1; ПК-6).

58. Типы иммунитета. Гены, контролирующие устойчивость (УК-1; ПК-6).

59. Дрожжи как объекты генетической инженерии (УК-1; ПК-6).

60. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии (УК-1; ПК-6).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<p>Полнота знаний основных терминов и понятий генетики; отличительные особенности прохождения митоза и мейоза; основные методы изучения генетики микроорганизмов, растений и животных; закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации; хромосомную теорию наследственности; молекулярные основы наследственности; типы изменчивости; генетические основы гетерозиса, онтогенеза; генетику популяций; особенности генетики человека; типы рекомбинации и их роль в эволюции и селекции.</p> <p>Высокое умение проводить гибридологический анализ растений при независимом и сцепленном наследовании; применять методы математического анализа при изучении генетической и модификационной изменчивости, изменчивости в популяциях; составлять и анализировать родословные человека. Владение способами решения типовых задач по генетике</p>	<p>Тестовые задания (36-40 баллов)</p> <p>Реферат (8-10 баллов)</p> <p>Экзаменационные вопросы (31-50 баллов)</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<p>Достаточное умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников, ясно, четко излагать собственные размышления, делать выводы; проводить гибридологический анализ растений, хорошее умение составлять и анализировать родословные человека; владение способами решения типовых</p>	<p>Тестовые задания (24-35)</p> <p>Реферат (5- 9 баллов)</p> <p>Экзаменационные вопросы (21-30)</p>

	генетических задач	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	Умение ответить на все вопросы билета, но со значительными уточнениями, отсутствие четкой и логичной способности излагать собственные мысли, делать умозаключения и выводы	Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Экзаменационные вопросы (15-20)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	Поверхностные знания вопросов билета и/или их примитивное изложение, не желание пользоваться ресурсами интернета, не умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники, делать умозаключения и выводы	Тестовые задания (менее 15 баллов) Экзаменационные вопросы (менее 15 баллов)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Гуляев, Г.В. Генетика. - М.: Колос, 1984. – 344 с.
2. Генетика / под редакцией акад. РАСХН докт. биол. наук А.А. Жученко. - М.: Колос, 2006. – 479 с.
3. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158959>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Алферова Г. А. Генетика: учебник для академического бакалавриата / под ред. Г. А. Алферовой. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 209 с. - (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00168-6.
2. Грязева, В.И. Генетика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Кошеляев, В.И. Грязева. — Пенза : РИО ПГСХА, 2014. — 182 с. : ил. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/278771>
3. Крюков, А.М. Генетика растений и животных [Электронный ресурс] / Т.А. Гусева, А.М. Крюков.— Пенза : РИО ПГСХА, 2015. — 87 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/339802>
4. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология: учебник /А.П. Пехов. – М.:ГЕОТАР-Медиа, 2012. - 656с.
5. Самигуллина, Н.С. Практикум по генетике / Н.С. Самигуллина, И.Б. Кирина. – Мичуринск, 2008. – 206 с.
6. Филиппченко, Ю.А. Генетика : 132 рис. в тексте. [Электронный ресурс] / Ю.А. Филиппченко. — : М., 1929. — 381 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/277421>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Кирина И.Б., Белосохов Ф.Г. Задачник по генетике для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2024
2. Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sp_hrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sp_hrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от

	текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)				23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: .garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»
4. <http://www.csrjournal.com/liveexperience/socreports/> Российская государственная библиотека. «Мир энциклопедий»
5. <http://biblioclub.ru>

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	УК-1, ПК-6
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1, ПК-6

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 №
---	--	--

(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)	1. Ноутбук Samsung R 528 процессор Celeron (R) Dual-Core CPU (инв. № 000002101045200) 2. Проектор BenQ MP 575 (инв. № 000002101045199) 3. Доска классная Brauberg 4. Проекционный экран Lumien	
Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101; 3/239 б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19" АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web / клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Генетика» составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Автор: доцент кафедры садоводства, биотехнологий, селекции сельскохозяйственных культур, канд. с/х наук Кирина И.Б.

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии, канд. хим. Наук Кузнецова Р.В..

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 03 мая 2024 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 10 от 20 мая 2024 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 9 от 23 мая 2024 г.).

Оригинал документа хранится на кафедре садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур