


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 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ГЕНЕТИКА»

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

Мичуринск, 2023 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)», вариативная часть Б1.В.02.

Для освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными понятиями следующих дисциплин: «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».

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

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-2 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-2- способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-2 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Поверхностные знания основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Хорошо знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	На высоком уровне знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

<p>экспериментального исследования.</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Владеть: законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>ного исследования.</p> <p>Не умеет: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Не владеет: законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>исследования.</p> <p>Плохо умеет: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Плохо владеет: законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Хорошо умеет: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Хорошо владеет: законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>На высоком уровне умеет: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Свободно владеет: законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
--	--	---	--	---

<p>ПК-2</p> <p>Знать: особенности биотехнологических процессов</p> <p>Уметь: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами</p> <p>Владеть: биотехнологическими процессами</p>	<p>Поверхностные знания особенностей биотехнологических процессов</p> <p>Не умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами</p> <p>Не владеет: биотехнологическими процессами</p>	<p>Слабые знания особенностей биотехнологических процессов</p> <p>Плохо умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами</p> <p>Плохо владеет: биотехнологическими процессами</p>	<p>Хорошие знания особенностей биотехнологических процессов</p> <p>Хорошо умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами</p> <p>Хорошо владеет: биотехнологическими процессами</p>	<p>Отличные знания особенностей биотехнологических процессов</p> <p>Отлично умеет: реализовывать и управлять биотехнологическими процессами</p> <p>На высоком уровне владеет: биотехнологическими процессами</p>
--	--	--	---	--

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 профессиональных и общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-2	ПК-2	Общее количество компетенций

Раздел 1. Введение. Генетика и её место среди биологических наук	+	-	1
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 наследственности. Цитоплазматическая наследственность	+	+	2
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	50
выполнение индивидуальных заданий	20	50
подготовка к сдаче модуля, экзамена	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	-	ОПК-2
2	Цитологические основы наследственности. Генетика прокариот	2	1	ОПК-2, ПК-2
3	Спорогенез и гаметогенез. Опыление, оплодотворение	2	-	ОПК-2, ПК-2
4	Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации. Неоменделизм	4	2	ОПК-2, ПК-2
5	Хромосомная теория наследственности. Цитоплазматическая наследственность	2	1	ОПК-2, ПК-2
6	Генетика человека. Признаки, сцепленные с полом	2	1	ОПК-2, ПК-2
7	Молекулярные основы наследственности. Современное представление о гене. Биосинтез белка.	2	1	ОПК-2, ПК-2
8	Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Естественный и искусственный мутагенез Полиплоидия	2	1	ОПК-2, ПК-2
9	Отдаленная гибридизация	2	-	ОПК-2, ПК-2
10	Инбридинг и гетерозис	2	-	ОПК-2, ПК-2
11	Генетические основы индивидуального развития	2		ОПК-2, ПК-2
12	Генетические процессы в популяциях	2	1	ОПК-2, ПК-2
13	Роль рекомбинаций в эволюции и селекции	2	-	ОПК-2, ПК-2
14	Генетика иммунитета	2	-	ОПК-2, ПК-2
15	Задачи и методология генетической инженерии	2	-	ОПК-2, ПК-2
	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	ОПК-2, ПК-2
2	Просмотр постоянных препаратов при изучении микро-, мегаспорогенеза. Гаметогенез.	2	-	ОПК-2, ПК-2
3	Решение задач по анализу наследования признаков при моно и дигибридном скрещивании.	6	2	ОПК-2, ПК-2
4	Статистический анализ гибридного потомства F ₂ и вычисление χ^2 . К/р «Моно-, дигибридное скрещивание»	2	-	ОПК-2, ПК-2
5	Изучение характера взаимодействия генов при внутриаллельном взаимодействии. Решение задач на межаллельное взаимодействие генов: эпистаз, комплементарность	4	2	ОПК-2, ПК-2
6	Анализ наследования количественных признаков при полимерном наследовании, явление трансгрессии. Модифицирующее действие генов. К/р «Комплементарность, эпистаз»	2	1	ОПК-2, ПК-2
7	Коллоквиум по менделизму и неоменделизму	2	1	ОПК-2, ПК-2
8	Решение задач на наследование признаков при простом и множественном перекресте, построение карт хромом. К/р «Простой перекрест»	2	2	ОПК-2, ПК-2
9	Решение задач на признаки, сцепленные с полом	2	1	ОПК-2, ПК-2
10	Принципы построения родословных	2	1	ОПК-2, ПК-2
11	Изучение структуры и свойств ДНК. Репликация, транскрипция, трансляция.	4	2	ОПК-2, ПК-2
12	Коллоквиум по хромосомной теории и молекулярной генетике	2	-	ОПК-2, ПК-2
13	Семинар «Изменчивость: наследственная и ненаследственная»	2	-	ОПК-2, ПК-2
14	Классификация мутаций. Просмотр постоянных препаратов	2	1	ОПК-2, ПК-2

	с мутациями мушки дрозофиллы			
15	Семинар «Методы, позволяющие создавать новые сорта растений и пород животных»	2	1	ОПК-2,ПК-2
16	Гетерозис, инбридинг	2	-	ОПК-2,ПК-2
17	Структура популяций. Генетические процессы в популяциях	4	1	ОПК-2,ПК-2
18	Методы оценки устойчивости растений к болезням и вредителям. Гены, контролируемые иммунитет сельскохозяйственных культур	2	-	ОПК-2,ПК-2
19	Семинар «Основы генной инженерии»	2	-	ОПК-2,ПК-2
	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	10
	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	10
Раздел 4	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	-
	3	выполнение индивидуальных заданий	2	10
Раздел 5	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	-

Раздел 6.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	18
	2	подготовка к контрольным работам, семинарам	2	
	3	выполнение индивидуальных заданий	2	25
Раздел 7.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	20
	2	подготовка к сдаче модуля, экзамена	1	-
Раздел 8.	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	10
Раздел 9-10	1	подготовка к контрольным работам, семинарам	5	-
Раздел 15	1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	-	10
	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, 2023.

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. Ксенитичность. Половое размножение у бактерий.

4. Закономерности наследования при внутривидовой гибридизации

Представление о наследственности до работ Г. Менделя. Метод гибридологического 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, Ороа 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 поврежденных 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 компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Введение. Генетика и её место среди биологических наук	ОПК-2	Темы рефератов	5
			Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	2
2	Раздел 2. Цитологические основы наследственности. Генетика прокариот.	ОПК-2, ПК-2	Комплект контрольных заданий по вариантам	15
			Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	3

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

6.2. Перечень вопросов для экзамена

1. Предмет генетики. Методы ее исследований. Краткая история развития (ОПК-2).
2. Методы генетики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2, ПК-2).
3. Строение клетки и роль ее структур в наследственности (ОПК-2,ПК-2).
4. Типы деления клетки: митоз и мейоз. Основные черты каждого и принципиальные отличия между ними (ОПК-2,ПК-2).
5. Генетическая сущность полового процесса (ОПК-2,ПК-2).
6. Спорогенез и гаметогенез, двойное оплодотворение. Понятие о ксенитности (ОПК-2,ПК-2).

- 7.** Кроссинговер. Цитологическое доказательство кроссинговера (ОПК-2,ПК-2).
- 8.** Кариотип, его основные параметры. Генетическая организация хромосом (ОПК-2,ПК-2).
- 9.** Строение и функции ДНК и РНК. Биосинтез белка (ОПК-2, ПК-2).
- 10.** Роль ДНК в сохранении, передаче и реализации наследственной информации (ОПК-2, ПК-2).
- 11.** Генетический код, его основные свойства и реализация в процессе синтеза белка в клетке (ОПК-2, ПК-2).
- 12.** Современное представление о гене, как единице наследственности. Ген-регулятор, оперон, структурные гены. Понятие об интронах и экзонах (ОПК-2, ПК-2).
- 13.** Синтез и выделение генов (ОПК-2, ПК-2).
- 14.** Генная инженерия и ее значение (ОПК-2, ПК-2).
- 15.** Сущность гибридологического анализа и его использование для изучения наследования признаков. Альтернативные признаки и аллельные гены (ОПК-2, ПК-2).
- 16.** Основные закономерности наследования признаков, установленные Г. Менделем при моногибридном скрещивании (ОПК-2, ПК-2).
- 17.** Закономерности наследования признаков при дигибридном скрещивании (ОПК-2, ПК-2).
- 18.** Закон независимого комбинирования признаков, его генетическая и цитологическая основа (ОПК-2, ПК-2).
- 19.** Наследование при взаимодействии генов. Неполное доминирование. Комплементарность. Эпистаз. Отклонения при расщеплении гибридов в F₂ (ОПК-2, ПК-2).
- 20.** Наследование признаков при полимерии. Трансгрессия, значение в селекции растений (ОПК-2, ПК-2)
- 21.** Генетика человека. Наследование признаков, сцепленных с полом. Практическое использование этого явления (ОПК-2,ПК-2).
- 22.** Наследственные заболевания человека и их скрининг
- 23.** Методы генетики человека. Программа «Геном человека» (ОПК-2, ПК-2).
- 24.** Группы сцепления и сцепленное наследование. Проанализируйте наследование сцепленных Признаков при дигибридном скрещивании на примере душистого горошка (ОПК-2, ПК-2).
- 25.** Основные положения хромосомной теории наследственности. Закономерности, установленные Т. Морганом (ОПК-2, ПК-2).
- 26.** Линейное расположение генов в хромосомах. Карты хромосом, методика их составления, значение (ОПК-2, ПК-2).
- 27.** Цитоплазматическая наследственность, практическое использование ЦМС (ОПК-2, ПК-2).
- 28.** Виды скрещиваний (ОПК-2, ПК-2).
- 29.** Изменчивость. Специфика комбинационной, мутационной и модификационной изменчивости (ОПК-2, ПК-2).
- 30.** Мутационная изменчивость, ее классификация по генотипу и фенотипу. Мутационная теория де Фриза (ОПК-2, ПК-2).
- 31.** Модификационная изменчивость. Роль генотипа, и внешней среды в ее проявлении. Норма реакции (ОПК-2,ПК-2).
- 32.** Типы мутаций (ОПК-2,ПК-2).
- 33.** Спонтанный и индуцированный мутагенез. Проблема мутагенного загрязнения окружающей среды (ОПК-2, ПК-2).

34. Особенности действия физических и химических мутагенов, их роль в селекции (ОПК-2, ПК-2).
35. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова. Достижения и перспективы использования мутагенеза в селекции (ОПК-2, ПК-2).
36. Полиплоидия и гаплоидия. Их теоретическое значение и практическое использование (ОПК-2, ПК-2).
37. Автополиплоидия. Особенности изменчивости у автополиплоидов. Схемы получения триплоидов и тетраплоидов и их практическое значение (ОПК-2, ПК-2).
38. Амфидиплоиды. Рафанобрассика. Тритикале. Приведите схемы их получения. Практическое значение тритикале (ОПК-2, ПК-2).
39. Гаплоиды и анеуплоиды. Особенности их изменчивости. Использование гаплоидии и анеуплоидии в генетике и селекции (ОПК-2, ПК-2).
40. Отдаленная гибридизация. Особенности генетических явлений при отдаленной гибридизации. Синтез и ресинтез видов (ОПК-2, ПК-2).
41. Основные причины нескрещиваемости и бесплодия отдаленных гибридов. Значение метода гибридизации соматических клеток разных видов и родов (ОПК-2, ПК-2).
42. Преодоление нескрещиваемости и бесплодия отдаленных гибридов. Значение работ Мичурина, Карпеченко, Цицина и др. ученых по отдаленной гибридизации (ОПК-2, ПК-2).
43. Инбридинг и гетерозис, использование их в селекции (ОПК-2, ПК-2).
44. Генетическая сущность инбридинга. Влияние инбридинга на генотип и фенотип потомства. Инбредный минимум (ОПК-2, ПК-2).
45. Типы гетерозиса и особенности его проявления. Использование гетерозиса в сельскохозяйственном производстве (ОПК-2, ПК-2).
46. Инбредное вырождение и гетерозис (ОПК-2, ПК-2).
47. Понятие об онтогенезе и филогенезе (ОПК-2, ПК-2).
48. Учение И.В. Мичурина о закономерностях индивидуального развития растений (ОПК-2, ПК-2).
49. Теории стадийного развития (ОПК-2, ПК-2).
50. Биогенетический закон Мюллера, Геккеля. Принципы управления онтогенезом (ОПК-2, ПК-2).
51. Понятие о популяции. Закон Харди-Вайнберга и его использование при определении генетической структуры популяции (ОПК-2, ПК-2).
52. Основные факторы генетической динамики популяций. Влияние мутаций и отбора на структуру популяций. Прогнозирование эффективности отбора (ОПК-2, ПК-2).
53. Понятие о рекомбинации. Типы рекомбинаций (ОПК-2, ПК-2).
54. Значение рекомбинации в селекции и эволюции (ОПК-2, ПК-2).
55. Генетика иммунитета. Теория иммунитета Н.И. Вавилова (ОПК-2, ПК-2).
56. Трансгенез. Получение трансгенных растений и животных (ОПК-2, ПК-2).
57. Понятие об иммунитете, устойчивости и восприимчивости (ОПК-2, ПК-2).
58. Типы иммунитета. Гены, контролирующие устойчивость (ОПК-2, ПК-2).
59. Дрожжи как объекты генетической инженерии (ОПК-2, ПК-2).
60. Использование методов генетической инженерии для изучения фундаментальных проблем генетики и других биологических наук. Социальные аспекты генетической инженерии (ОПК-2, ПК-2).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
-----------------------------	---------------------	----------------------------------

<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<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>
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<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 генетических задач</p>	<p>Тестовые задания (24-35)</p> <p>Реферат (5- 9 баллов)</p> <p>Экзаменационные вопросы (21-30)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>Умение ответить на все вопросы билета, но со значительными уточнениями, отсутствие четкой и логичной способности излагать собственные мысли, делать умозаключения и выводы</p>	<p>Тестовые задания (15-24 балла)</p> <p>Реферат (5 баллов)</p> <p>Экзаменационные вопросы (15-20)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция</p>	<p>Поверхностные знания вопросов билета и/или их примитивное изложе-</p>	<p>Тестовые задания (менее</p>

не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	ние, не желание пользоваться ресурсами интернета, не умение анализировать современное состояние отрасли, науки и техники, делать умозаключения и выводы	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, 2023.
2. Кирина И.Б. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения контрольной работы по дисциплине «Генетика». - Мичуринск, 2023.

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, личностного 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 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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 плоскочечатного 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	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>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

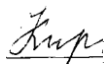
№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2

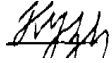
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel 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.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
--	---	--

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/18)</p>	<p>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</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101; 3/239 б)</p>	<p>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.</p>	<p>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)</p>

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 от 11.03.2015 № 193

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

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 г № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015 г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от 13 апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена 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 переработана и дополнена 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 агробиотехнологий 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.).