Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шитикова Александра Васильевна
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии
Дата подписания: 18.02.2025 14:54:07
Уникальный программный ключ:
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт Агробиотехнологии
Кафедра генетики, селекции и семеноводства

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
зоотехнии и биологии
_____ Акчурин С.В.
"28" сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института
агробиотехнологии
_____ Шитикова А.В.
"28" сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.26 «ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направления: 05.03.04 Гидрометеорология
06.03.01 Биология
19.03.01 Биотехнология
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение
35.03.04 Агрономия

Курс 2
Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики: Вертикова Е.А., д.с-х.н., профессор «23» сентября 2024 г.

Барнашова Е.К., к.с.-х.н., доцент «23» сентября 2024 г.

Вильховой Я.Е., ассистент «23» сентября 2024 г.

Симагина А.С., ассистент «23» сентября 2024 г.

Рецензент Тараканов И.Г., доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«23» сентября 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП, профессиональных стандартов и учебных планов по направлениям подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, 06.03.01 Биология, 19.03.01 Биотехнология, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры _____
протокол № 17 от «23» сентября 2024 г.

И.о. зав. кафедрой Вертикова Е.А., д.с.-х.н., профессор

_____ (подпись)

«23» сентября 2024 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологии Шитикова А.В., д.с.-х.н., профессор

_____ (подпись)

«23» сентября 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии д.б.н., профессор Маннапов А.Г.

_____ (подпись)

«23» сентября 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ / Сидорова Н.А.

2

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ……4

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....5

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....5

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....6

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....11

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....11
4.2 Содержание дисциплины.....11
4.3 Лекции, практические занятия.....19

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....24

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....24

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....24
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....27

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....27

7.1 Основная литература.....27
7.2. Дополнительная литература.....28
7.3 Нормативные правовые акты.....28

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....28

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....29

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....29

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.26 «Общая генетика» для подготовки бакалавра по направлениям 05.03.04 Гидрометеорология (направленности климатическая безопасность), 06.03.01 Биология (направленностей генетика животных, зоология, управление водными биологическими ресурсами), 19.03.01 Биотехнология (направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология), 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий), 35.03.04 Агрономия(направленностей агробизнес, точное земледелие, селекция сельскохозяйственных культур, генетика растений, защита растений и фитосанитарный контроль).

Цель освоения дисциплины: освоение студентами основ генетического анализа, получение теоретических знаний об основных закономерностях наследования признаков при внутривидовой гибридизации, о молекулярных основах наследственности, о генной инженерии, о цитоплазматической наследственности, о генетических аспектах несовместимости, гетерозиса, онтогенеза, генетико-статистических процессах и возможностях использования достижений генетики в сельскохозяйственной практике, растениеводстве и селекции растений.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в перечень обязательных дисциплин учебного плана по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 «Агрономия».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5.

Краткое содержание дисциплины:

В курсе «Общая генетика» подробно рассматриваются следующие темы: основы генетического анализа; основные закономерности наследования признаков при внутривидовой и отдаленной гибридизации; молекулярные основы наследственности и изменчивости живых организмов; основы генной инженерии; цитоплазматической наследственности; генетические аспекты несовместимости, гетерозиса, онтогенеза; генетико-статистические процессы в популяциях живых организмов, а также возможности использования достижений генетики в растениеводстве, селекции и защите растений.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Общая генетика» являются «Неорганическая химия» - 1 сем, «Ботаника»-1 сем. Дисциплина «Общая генетика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Цитология с основами цитогенетики» - 3 сем.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зач.ед.
Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая генетика» является освоение студентами основ генетического анализа, получение теоретических знаний об основных закономерностях наследования признаков при внутривидовой гибридизации, о молекулярных основах наследственности, о генной инженерии, о цитоплазматической наследственности, о генетических аспектах несовместимости, гетерозиса, онтогенеза, генетико-статистических процессах и возможностях использования достижений генетики в сельскохозяйственной практике, растениеводстве и селекции растений.

Особенностью дисциплины является ознакомление студентов с методами, направленными на изучение научных и практических аспектов генетики, используемых в сельскохозяйственной практике, растениеводстве, селекции и защите растений. Дисциплина является наукоемкой и комплексной, требующей знаний по органической и неорганической химии, общей биологии, ботаники, микробиологии.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности климатическая безопасность, 06.03.01 «Биология» направленностей генетика животных, зоология, управление водными биологическими ресурсами, 19.03.01 «Биотехнология», направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология, 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий, 35.03.04 – «Агрономия», направленности Агробизнес, Селекция сельскохозяйственных культур, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Точное земледелие, (бакалавриат), в рамках которого изучается данная дисциплина.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Общая генетика» включена в перечень обязательных дисциплин учебного плана по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности климатическая безопасность, 06.03.01 «Биология» направленностей генетика животных, зоология, управление водными биологическими ресурсами, 19.03.01 «Биотехнология», направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология, 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий, 35.03.04 – «Агрономия», направленности Агробизнес, Селекция

сельскохозяйственных культур, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль,Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Общая генетика» являются «Неорганическая химия», «Ботаника». Дисциплина «Общая генетика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Цитология с основами цитогенетики».

Дисциплина «Общая генетика» предполагает фундаментальный подход к практической реализации целей освоения дисциплины, охватывающий широкий спектр теоретических знаний и практических навыков.

Рабочая программа дисциплины «Общая генетика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	современные достижения мировой науки в области естественных наук, технологии получения новых знаний о процессах, происходивших и происходящих на биогеоценотическом уровне, на уровне природных популяций, агробиоценозов	обобщать и анализировать полученную научную информацию, правильно ставить цели и выбирать пути ее достижения	Компьютерными базами данных, современными достижениями мировой науки в области естественных наук, методами количественного анализа биологических закономерностей динамики природных и искусственных популяций
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	основные информационные источники в области биологии, методы решения проблемных ситуаций в познавательной и профессиональной деятельности	применять к конкретному фактическому материалу теоретические знания, необходимые для решения проблемных ситуаций	навыками использования источников информации для решения проблемных ситуаций в области биологии
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	основные виды источников научной информации, критерии оценки надежности	критически оценивать надежность различных источников информации при	навыками отбора надежных источников информации для

				источников информации.	решении задач научного исследования; используя различные источники, собрать необходимые данные и анализировать их.	проведения критического анализа проблемных ситуаций.
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	формы и методы научного познания в области теории эволюции	использовать терминологию в профессиональной деятельности, в индивидуальной и общественной жизни.	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; способностью сравнивать, обобщать, систематизировать информацию с дальнейшей постановкой целей и задач; способностью осознавать и оценивать роль мыслительных операций в социальной и профессиональной деятельности.
			УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	виды основных информационных источников, нормативных правовых документов в области биологии;	выявлять недостаточность и недостоверность информации при решении проблемных ситуаций;	навыками решения типичных, наиболее часто встречающихся проблемных ситуаций в области

				методы и способы решения проблемных ситуаций	осуществлять поиск и анализировать содержание нормативных правовых документов с целью решения профессиональных задач	биологии
2	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы	свои личностные особенности и ресурсы	адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации	навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействие.
			УК-6.2 Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	особенности и специфику профессионального рынка труда.	использовать инструменты не прерывного самообразования	навыками выстраивания профессиональной траектории с учетом накопленного опыта и технологий здоровьесбережения.
			УК-6.3 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда	методы создания популяций для отбора (гибридизация, мутагенез, полиплоидия, гаплоидия), методы отбора у культур с различными способами опыления, генетическая структура	организовать генетическую работу с растениями с учетом знания их биологических и генетических особенностей.	навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, объяснения их

						применения в практических ситуациях
			УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат	Значимость планирования всего рабочего процесса, выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время; Важность поддержания рабочего места в надлежащем состоянии.	Правильно выбирать, очищать и хранить все оборудование; Правильно выбирать и хранить все материалы; Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы; Эффективно использовать время; Работать эффективно, постоянно отслеживая работы.	Методами контроля качества выполнения технологических операций.
			УК-6.5 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств.	определять приоритеты личностного и профессионального роста.	приемами целеполагания и планирования своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость**	
	час.	**в т.ч. по семестрам**
		№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	**68,4**	**68,4**
в том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические занятия (Пр)	34	34
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**39,6**	**39,6**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	13	13
Консультация перед экзаменом	2	2
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа СР		
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Введение в генетику	**5**	**2**	**2**	**-**	**1**
Тема 1-1 Введение в генетику	5	2	2	-	1
Раздел 2. Цитологические основы наследственности	**10**	**4**	**4**	**-**	**2**
Тема 2-1 Деление клетки. Митоз	5	2	2	-	1
Тема 2-2 Деление клетки. Мейоз	5	2	2	-	1
Раздел 3. Менделизм. Принципы и методы генетического анализа. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации	**12**	**6**	**4**	**-**	**2**
Тема 3-1 Моно-, ди- и полигибридное скрещивание	6	3	2	-	1
Тема 3-2 Наследование признаков при взаимодействии генов	6	3	2	-	1
Раздел 4. Хромосомные основы	**14**	**6**	**6**	**-**	**2**

Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа СР		
		Л	ПЗ	ПКР	
наследственности					
Тема 4.1 Хромосомное определение пола	6	3	2	-	1
Тема 4-2 Наследование при сцеплении генов	8	3	4	-	1
Раздел 5. Молекулярные основы наследственности. Ген в современном понимании. Основы генной инженерии	**13,5**	**8**	**4**	**-**	**1,5**
Тема 5-1 Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	5,5	3	2	-	0,5
Тема 5-2 Основы генной инженерии растений	3,5	2	1	-	0,5
Тема 5-3 Нехромосомная наследственность	4,5	3	1	-	0,5
Раздел 6 Изменчивость	**10**	**4**	**4**	**-**	**2**
Тема 6-1 Модификационная и мутационная изменчивость	5	2	2	-	1
Тема 6-2 Полиплоидия и другие изменения числа	5	2	2	-	1

Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа СР		
		Л	ПЗ	ПКР	
хромосом					
Раздел 7. Генетические основы селекции растений	**9**	**2**	**6**	**-**	**1**
Тема 7-1 Отдаленная гибридизация	2,5	-	2	-	0,5
Тема 7-2 Инбридинг и гетерозис	6,5	2	4	-	0,5
Раздел 8 Генетика онтогенеза	**4,5**	**2**	**2**	**-**	**0,5**
Тема 8.1 Генетика онтогенеза	4,5	2	2	-	0,5
Раздел 9 Генетика популяций	**3**	**-**	**2**	**-**	**1**
Тема 9.1 Генетика популяций	3	-	2	-	1
консультация перед экзаменом	2	-	-	-	2
подготовка к экзамену (контроль)	24,6	-	-	-	24,6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Всего за 4 семестр	**108**	**34**	**34**	**0,4**	**39,6**
Итого по дисциплине	**108**	**34**	**34**	**0,4**	**39,6**

Раздел 1. Введение в генетику

Тема 1-1. Введение в генетику

Предмет, объект генетики и его место в системе биологических наук. Понятие о наследственности и изменчивости. Методы генетики: генетический и цитогенетический анализ, анализ действия генов в онтогенезе, молекулярные методы и др. Краткая история развития генетики. Генетика как теоретическая основа селекции и семеноводства растений. Значение генетики для решения фундаментальных и прикладных задач сельского хозяйства медицины,

биотехнологии, предотвращения экологического загрязнения окружающей среды.

Раздел 2. Цитологические основы наследственности

Тема 2-1. Деление клетки. Митоз

Клеточное строение организмов. Строение клетки растений по данным световой и электронной микроскопии. Основные органоиды растительной клетки и их функции. Ядро клетки и хромосомы, Кариотип, идиограмма. Основные черты организации хромосом. Организация ДНК в хромосомах. Хроматин. Клеточный цикл и его периоды.

Деление клетки. Митоз. Уровни компактизации хромосом. Биологическая роль митоза. Отклонения от типичного протекания митоза: эндомитоз, амитоз, политения.

Тема 2-2. Деление клетки. Мейоз

Мейоз и его фазы. Конъюгация хромосом в мейозе и роль в этом процессе синаптонемного комплекса. Кроссинговер. Главное отличие мейоза от митоза. Биологическое значение мейоза.

Микроспорогенез и образование мужского гаметофита у растений. Макрогаметогенез и формирование зародышевого мешка *Polygonum* - типа. Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений. Развитие зародыша и эндосперма. Ксенийность. Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония.

Раздел 3. Менделизм. Принципы и методы генетического анализа. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации

Тема 3-1. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание

Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Менделем. Генетическая символика. Запись скрещиваний и их результатов.

Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Доминантность и рецессивность. Неполное доминирование и кодоминирование. Аллельное состояние гена. Закон чистоты гамет. Закон расщепления гибридов. Решетка Пеннета. Гомозиготность и гетерозиготность. Понятие о генотипе и фенотипе. Реципрокные, возвратные и анализирующие скрещивания.

Дигибридные и полигибридные скрещивания. Закон независимого комбинирования генов. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении во втором поколении. Сравнение теоретически ожидаемого и фактически наблюдаемого расщепления. Оценка получаемых результатов с использованием метода хи-квадрат (χ^2).

Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Менделя. Значение работ Менделя для дальнейшего развития генетики и научно обоснованной теории селекции. Условия осуществления менделевских закономерностей.

Тема 3-2. Наследование признаков при взаимодействии генов

Различия между взаимодействием доминантных и рецессивных генов. Комплементарное взаимодействие генов. Эпистаз (супрессия). Доминантный эпистаз. Криптомерия (рецессивный эпистаз). Особенности наследования количественных признаков. Трансгрессия. Влияние внешних условий на проявление действия гена. Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность.

Раздел 4. Хромосомные основы наследственности

Тема 4-1. Хромосомное определение пола

Половые хромосомы. Соотношение полов в природе. Наследование признаков, сцепленных с полом. Наследование, сцепленное с полом у человека. Нерасхождение Х-хромосом. Балансовая теория определения пола. Нерасхождение хромосом у человека. Наследование ограниченных полом и зависимых от пола признаков. Практическое использование в сельском хозяйстве признаков, сцепленных с полом (тутовый шелкопряд, хмель и т.д.).

Тема 4-2. Наследование при сцеплении генов

Основные положения хромосомной теории Моргана. Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом и сцепленном наследовании.

Кроссинговер. Одинарный и двойной кроссинговер. Цитологические доказательства кроссинговера. Частоты перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Построение генетических карт хромосом. Интерференция. Коэффициент совпадения. Факторы, влияющие на кроссинговер. Равный и неравный кроссинговер. Соматическая (митотическая) рекомбинация. Цитологические карты хромосом. Сравнение генетических и цитологических карт хромосом. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений.

Раздел 5. Молекулярные основы наследственности. Ген в современном понимании. Основы генной инженерии.

Тема 5-1. Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот

Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот. ДНК – трансформирующий фактор пневмококка. Нуклеиновые кислоты – наследственный материал вирусов. Феномен бактериальной трансдукции.

Модель структуры ДНК Уотсона – Крика. Общие особенности репликации ДНК. Синтез ДНК у эукариот. РНК как генетический материал и ее репликация. Генетический код. Доказательства триплетности кода. Работы Ниренберга, Очоа и других по расшифровке кодонов. Вырожденность кода. Типы РНК в полипептидном синтезе. Матричная РНК. Рибосомная РНК. Транспортная РНК. Транскрипция ДНК на матрице РНК (обратная транскрипция).

Центровая теория гена. Структура гена у эукариот. Расположение генов в эукариотических хромосомах. Мобильные генетические элементы. Геном эукариот. Регуляция экспрессии гена у эукариот.

Молекулярно-генетические методы исследования нуклеиновых кислот.

Тема 5-2. Основы генной инженерии растений

Методы выделения и синтеза генов. Понятие о генных векторах. Использование Ti-плазмид *A. tumephaciens* и вирусов в качестве векторов в генной инженерии растений. Прямые методы переноса генов (микроинъекция, электропорация, биобаллистика и т. д.). Обеспечение эффективной экспрессии клонированных генов. Доказательства интеграции чужеродных генов. Достижения генетической инженерии растений. Молекулярное маркирование. Геномные библиотеки.

Технологии рекомбинантных ДНК и их использование для целей производства. Понятие о химическом синтезе генов, секвенировании ДНК, полимеразной цепной реакции. Оптимизация экспрессии генов. Понятие о методах получения рекомбинантных белков с помощью эукариотических систем. Основы микробиологического производства генетически модифицированных организмов, промышленного синтеза белков при участии рекомбинантных микроорганизмов.

Тема 5-3. Нехромосомная наследственность

Явление нехромосомной наследственности. Пластидная наследственность. Исследования пестролистности у растений. Митохондриальная наследственность. Исследования дыхательной недостаточности у дрожжей. Генетические карты органелл.

Цитоплазматическая мужская стерильность у растений. Влияние ядерных генов на проявление ЦМС. Молекулярные основы цитоплазматической мужской стерильности. Использование ЦМС для получения гибридных семян. Генотип как система взаимодействия генома и плазмона.

Раздел 6. Изменчивость

Тема 6-1. Модификационная и мутационная изменчивость

Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация. Длительные модификации.

Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинативная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции. Основные положения мутационной теории Г. де Фриза в современном понимании. Спонтанный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабильность. Прямые и обратные мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.

Индуцированные мутации. Физические мутагенные факторы. Дозы излучения и поглощения. Летальная и критическая доза радиации. Химические мутагены. Классификация мутаций. Изменения структуры хромосом. Изменение положения и порядка генов на хромосомах. Использование хромосомных аберраций в качестве генетических маркеров при экологическом мониторинге. Изменение структуры гена. Точковые мутации. Сдвиг рамки считывания. Репарация поврежденной ДНК. Инсерционный мутагенез.

Тема 6-2. Полиплоидия и другие изменения числа хромосом

Полиплоидия, анеуплоидия, гаплоидия. Понятие о полиплоидии. Полиплоидные ряды в природе. Классификация полиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Механизмы изменения числа хромосом. Митотическая, зиготическая и мейотическая полиплоидия. Колхицин и его использование для получения полиплоидов.

Автополиплоидия. Особенности мейоза и характер расщепления у тетраплоидных форм при моно- и дигибридном скрещивании. Пониженная плодовитость автотетраплоидов и методы его повышения. Триплоиды. Использование автополиплоидов в селекции растений.

Аллополиплоидия. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию *Raphanobrassica*. Роль полиплоидии в восстановлении плодовитости отдаленных гибридов. Роль аллополиллоидии в эволюции и селекции растений.

Анеуплоидия. Типы анеуплоидов. Механизм возникновения анеуплоидов. Особенности мейоза и образования гамет у анеуплоидов, их жизнеспособность. Экспериментальное получение анеуплоидных растений. Значение анеуплоидов для генетических исследований. Получение дополненных и замещенных линий и их практическое использование. Метод моносомного анализа.

Гаплоидия. Морфологические особенности и идентификация гаплоидных растений. Классификации гаплоидов. Характер мейоза у гаплоидов. Частота спонтанного возникновения гаплоидов. Методы экспериментального получения гаплоидов. Использование гаплоидии в генетике и селекции.

Раздел 7. Генетические основы селекции растений

Тема 7-1. Отдаленная гибридизация

Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды. Генетические основы видовой дифференциации. Барьеры нескрещиваемости видов и ее причины. Способы преодоления нескрещиваемости. Работы И. В. Мичурина по преодолению нескрещиваемости у плодовых культур. Использование полиплоидии и мутагенных факторов для преодоления нескрещиваемости.

Бесплодие отдаленных гибридов, его причины и способы преодоления. Особенности формообразования в потомстве отдаленных гибридов. Интрогрессия генов при отдаленной гибридизации. Отдаленная гибридизация и мутагенез. Транслокации как один из типов нерегулярных рекомбинаций при отдаленной гибридизации в селекции растений. Геномный анализ. Синтез и ресинтез видов. Культура протопластов.

Тема 7-2. Инбридинг и гетерозис

Понятие об инбридинге и аутбридинге. Системы самонесовместимости у высших растений: гаметофитная, спорофитная и гетероморфная. Генетическая природа самонесовместимости. Использование несовместимости в селекции растений.

Инбридинг (инцухт). Генетическая сущность инбридинга. Коэффициент инбридинга. Последствия инбридинга у перекрестноопыляющихся культур. Инбредный минимум. Характеристика инцухт-линий и их практическое использование. Инбридинг у человека.

Явление гетерозиса. Типы гетерозиса. Гипотезы гетерозиса: доминирования, сверхдоминирования, генетического баланса, компенсационных факторов. Практическое использование гетерозиса у различных сельскохозяйственных растений. Понятие об общей и специфической комбинационной способности.

Раздел 8. Генетика онтогенеза

Тема 8-1. Генетика онтогенеза

Генетическая программа индивидуального развития. Регуляция экспрессии генов в ходе онтогенеза. Особенности индивидуального развития растений. Генетический контроль развития растений.

Раздел 9. Генетика популяций

Тема 9-1. Генетика популяций

Понятие о популяциях: локальные популяции, менделевские популяции, панмиктические популяции. С.С. Четвериков – основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Генофонд. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм. Закон Харди-Вайнберга. Ассортативные скрещивания. Мутационные процессы в популяции. Понятия о генетическом грузе. Естественный отбор в популяциях, как основной фактор эволюции популяций. Адаптивная ценность генотипов и понятие о коэффициенте отбора. Генетико-автоматические процессы в популяциях (дрейф генов). Влияние изоляции (географической, биологической, экологической) на структуру популяций. Миграция и ее влияние на структуру популяций. Генетический гомеостаз и полиморфизм популяций.

4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1 «Введение генетику»**				
	Тема 1.1 Введение в генетику	Лекция № 1 Введение в генетику	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	2
		Практическое занятие №1 (семинар) Введение в генетику		устный опрос	2
2.	**Раздел 2 «Цитологические основы наследственности»**				
	Тема 2-1. Деление клетки. Митоз	Лекция № 2 Деление клетки. Митоз	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3;	-	2
		Практическое занятие № 2		устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Деление клетки. Митоз. Изучение цитологических препаратов	УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5		
	Тема 2-2. Деление клетки. Мейоз	Лекция № 3 Деление клетки. Мейоз		-	2
		Практическое занятие № 3 Деление клетки. Мейоз. Изучение цитологических препаратов		устный опрос	2
3.	**Раздел 3 «Менделизм. Принципы и методы генетического анализа. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации»**				
	Тема 3-1. Моно-, ди- и полигибридное скрещивание	Лекция № 4 Моно-, ди- и полигибридное скрещивание	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	3
		Практическое занятие № 4 Моно-, ди- и полигибридное скрещивание. Решение генетических задач		устный опрос	2
	Тема 3-2. Наследование признаков при взаимодействии генов	Лекция № 5 Наследование признаков при взаимодействии генов		-	3
		Практическое занятие № 5 Наследование признаков при взаимодействии генов. Решение генетических задач		устный опрос	2
4.	**Раздел 4 «Хромосомные основы наследственности»**				
	Тема 4-1 Хромосомное определение пола	Лекция № 6 Хромосомное определение пола	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	3
		Практическое занятие № 6 Хромосомное определение пола. Решение генетических задач		устный опрос	2
	Тема 4-2 Наследование при сцеплении генов	Лекция №7 Наследование при сцеплении генов		-	3
		Практическое занятие №7 Наследование при сцеплении генов. Решение генетических задач		устный опрос	4
5.	**Раздел 5 «Молекулярные основы наследственности. Ген в современном понимании. Основы генетической инженерии»**				
	Тема 5-1 Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	Лекция №8 Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	3
		Практическое занятие №8 Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот. Выполнение практических заданий (выделение ДНК, ПЦР, электрофорез)		устный опрос	2
	Тема 5-2	Лекция №9 Основы генной		-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Основы генной инженерии растений	инженерии растений			
		Практическое занятие №9 (семинар). Основы генной инженерии растений		устный опрос	1
	Тема 5-3 Нехромосомная наследственность	Лекция №10 Нехромосомная наследственность		-	3
		Практическое занятие №10 Нехромосомная наследственность. Решение генетических задач		устный опрос	1
6.	**Раздел 6 «Изменчивость»**				
	Тема 6-1 Модификационная и мутационная изменчивость	Лекция №11 Модификационная и мутационная изменчивость	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	2
		Практическое занятие №11 (семинар) Модификационная и мутационная изменчивость		устный опрос	2
	Тема 6-2 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом	Лекция №12 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом		-	2
		Практическое занятие №12 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом. Решение генетических задач		устный опрос	2
7.	**Раздел 7 «Генетические основы селекции растений»**				
	Тема 7-1 Отдаленная гибридизация	Практическое занятие №13 (семинар) Отдаленная гибридизация	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	устный опрос	2
	Тема 7-2 Инбридинг и гетерозис	Лекция № 13 Инбридинг и гетерозис		-	2
		Практическое занятие №14 (семинар) Инбридинг и гетерозис		устный опрос	4
8.	**Раздел 8 «Генетика онтогенеза»**				
	Тема 8-1 Генетика онтогенеза	Лекция №14 Генетика онтогенеза	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5	-	2
		Практическое занятие №15 (семинар) Генетика онтогенеза		устный опрос	2
9.	**Раздел 9 «Генетика популяций»**				
	Тема 9-1 Генетика популяций	Практическое занятие №16 (семинар) Генетика популяций	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			6.3; УК-6.4; УК-6.5		

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Введение в генетику»		
1.	Тема 1-1 Введение в генетику	Значение генетики для решения фундаментальных и прикладных задач сельского хозяйства, медицины, биотехнологии, предотвращения экологического загрязнения окружающей среды (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 2 «Цитологические основы наследственности»		
2.	Тема 2-1. Деление клетки. Митоз	Клеточное строение организмов. Строение клетки растений по данным световой и электронной микроскопии. Основные органоиды растительной клетки и их функции (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
3.	Тема 2-2 Деление клетки. Мейоз	Апомиксис и его типы: партеногенез, апогамия, апоспория, адвентивная эмбриония (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 3 «Менделизм. Принципы и методы генетического анализа. Закономерности наследования признаков при внутривидовой гибридизации»		
4.	Тема 3-1.Моно-, ди- и полигибридное скрещивание	Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа, разработанного Менделем (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
5.	Тема 3-2 Наследование признаков при взаимодействии генов	Норма реакции. Пенетрантность и экспрессивность (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 4 «Хромосомные основы наследственности»		
6.	Тема 4-1 Хромосомное определение пола	Практическое использование в сельском хозяйстве признаков, сцепленных с полом (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
7.	Тема 4-2 Наследование при сцеплении генов	Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 5 «Молекулярные основы наследственности. Ген в современном понимании. Основы генной инженерии»		
8.	Тема 5-1 Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
9.	Тема 5-2 Основы генной инженерии растений	Геномные библиотеки (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
10.	Тема 5-3 Нехромосомная наследственность	Генотип как система взаимодействия генома и плазмона (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 6 «Изменчивость»		
11.	Тема 6-1 Модификационная и мутационная изменчивость	Типы изменчивости(УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
12.	Тема 6-2 Полиплоидия и другие изменения числа хромосом	Полиплоидные ряды в природе (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 7 «Генетические основы селекции растений»		
13.	Тема 7-1 Микроспорогенез и развитие мужских гамет	Понятие об отдаленной гибридизации. Межвидовые и межродовые гибриды (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
14.	Тема 7-2 Инбридинг и гетерозис	Системы самонесовместимости у высших растений: гаметофитная, спорофитная, гетероморфная (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 8 «Генетика онтогенеза»		
15.	Тема 8-1 Генетика онтогенеза	Генетическая программа индивидуального развития (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)
Раздел 9 «Генетика популяций»		
16.	Тема 9-1 Генетика популяций	С.С. Четвериков – основоположник экспериментальной популяционной генетики (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-6.4; УК-6.5)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	Л	мастер-класс по методам анализа нуклеиновых кислот, экскурсия во Всероссийский научно-исследовательский институт биотехнологии
2.	Строение нуклеиновых кислот. Гены про- и эукариот	ПЗ	мастер-класс по методам анализа нуклеиновых кислот, тематическая дискуссия
3.	Основы генной инженерии растений	Л	Лекция-дискуссия
4.	Модификационная и мутационная изменчивость	Л	лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов
5.	Отдаленная гибридизация	ПЗ	просмотр обучающих видеоматериалов

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

6.1.1. Примерные вопросы промежуточного контроля:

1. Мейоз. Генетический смысл мейоза.
2. Митоз. Генетический смысл митоза.
3. Особенности генетического метода Менделя. Условия действия закономерностей Менделя.
4. Закон свободного комбинирования неаллельных генов, его цитологическое обоснование.
5. Доминирование, кодоминирование, множественный аллелизм.
6. Экспрессивность и пенетрантность. Гены – модификаторы.
7. Взаимодействие неаллельных генов. Типы взаимодействий.
8. Причины различий в расщеплении при комплементарном взаимодействии генов.
9. Типы определения пола в природе (эпигамное, прогамное, сингамное).
10. Половые хромосомы и аутосомы. Хромосомное определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом, у дрозофилы и человека.
11. Балансовая теория определения пола.
12. Численные соотношения полов и их регуляция. Признаки, ограниченные полом.
13. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом у дрозофилы.
14. Нерасхождение половых хромосом у человека. Наследование признаков при нерасхождении половых хромосом. Примеры.
15. Сцепленное наследование признаков и группы сцепления. Работы Моргана по изучению наследования сцепленных признаков (окраски тела и формы крыльев) у дрозофилы.
16. Работы по изучению наследования сцепленных признаков у кукурузы.
17. Кроссинговер. Генетический контроль рекомбинации. Факторы, влияющие на кроссинговер.
18. Величина перекреста, линейное расположение генов в хромосоме. Генетические карты хромосом у высших организмов. Примеры.
19. Генетическое и эволюционное значение кроссинговера. Доказательства кроссинговера. Митотический и мейотический кроссинговер.
20. Интерференция при кроссинговере. Коэффициент совпадения (коинциденции).
21. Прямые и косвенные доказательства роли нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации.
22. Структура молекулы ДНК. Типы ДНК.
23. Репликация ДНК. Ключевые ферменты, участвующие в синтезе ДНК.
24. Репликативная вилка прокариот. Типы репликации.
25. Доказательства полуконсервативной схемы репликации ДНК.
26. Полимеразная цепная реакция. Схема. Возможности применения.
27. Репарация ДНК. Основные типы репарации. Ферменты, обеспечивающие репарационные события.
28. Транскрипция. Схема транскрипции.
29. Общее и различия в строении генов эукариот и прокариот.

30. Сплайсинг. Процессинг РНК у прокариот и эукариот.
31. Генетический код. Свойства генетического кода.
32. Типы РНК. Функции различных типов РНК.
33. Трансляция. Схема трансляции. Этапы трансляции.
34. Генная инженерия растений с помощью Agrobacterium. Прямые методы генетической трансформации растений.
35. Полиплоидия и полиплоидные ряды. Закономерности распространения полиплоидов в природе.
36. Автополиплоиды. Особенности получения, мейотического деления, расщепления.
37. Методы получения и идентификации автополиплоидов.
38. Гаплоидия. Методы получения и идентификации. Возможности использования гаплоидов в селекции.
39. Анеуплоиды, их характеристика и возможности использования в генетике и селекции.
40. Понятие генома и аллополиплоидии. Работы Г.Д. Карпеченко по созданию Raphanobrassica.
41. Нехромосомная наследственность. Отличия от ядерной. Механизмы нехромосомной наследственности.
42. Механизмы редукции числа цитоплазматических органов.
43. Особенности митохондриальной и пластидной наследственности.
44. Ядерная и цитоплазматическая мужская стерильность. Формы ЦМС.
45. Гетерозис. Определение, открытие и основные его закономерности. Типы гетерозиса по Густафсону.
46. Гипотеза сверхдоминирования, объясняющая явление гетерозиса.
47. Гипотеза доминирования, объясняющая явление гетерозиса. Пути закрепления гетерозиса.
48. Аутбридинг и инбридинг. Генетическая сущность инбридинга.
49. Характеристика инцухт-линий, их практическое значение. Инбредная депрессия и инбредный минимум.
50. Схема получения двойных межлинейных гибридов кукурузы на основе ЦМС.
51. Понятие и формы изменчивости.
52. Ненаследственная изменчивость. Норма реакции, использование ее в сельском хозяйстве.
53. Основные положения мутационной теории Г. Де Фриза.
54. Классификации мутаций.
55. Индуцированный мутагенез. Виды мутагенов. Спонтанная мутация.
56. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.
57. Самонесовместимость и ее формы.
58. Отдаленная гибридизация. Наследования признаков при отдаленной гибридизации. Использование отдаленной гибридизации в селекции.
59. Особенности генетики индивидуального развития. Характеристика групп генов, обеспечивающих развитие организма. Генетика развития отдельных органов растения.
60. Генетическая и генотипическая структура популяции. Закон Харди-

Вайнберга. Условия его действия.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Обучение студентов заканчивается экзаменом.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	**Критерии оценивания**
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – высокий**.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – хороший (средний)**.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/242981
2. Генетика: учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177828

7.2. Дополнительная литература

1. Задачник по генетике: сборник задач / С. Иванова, Л. И. Долгодворова, В. А. Пухальский; ред. Л. И. Долгодворова. - М. : МСХА, 1996. - 77 с.
2. Карманова, Е. П. Практикум по генетике: учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 228 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200846
3. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика./ И.Ф. Жимулев– Новосибирск, Сиб. унив. из-во, 2007. – 479с.
4. Практикум по цитологии и цитогенетике растений: учебное пособие/ В.А. Пухальский, А.А. Соловьев, Е.Д. Бадаева, В.Н. Юрцев. - Москва: КолосС, 2007. – 197 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Закон о лицензировании отдельных видов деятельности (№ 99-ФЗ от 4 мая 2011 года)

2. Федеральный закон о государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности (№ 86-ФЗ от 5 июля 1996 года; в ред. от 12.07.2000 № 96-ФЗ, от 30.12.2008 № 313-ФЗ, от 04.10.2010 № 262-ФЗ, от 19.07.2011 № 248-ФЗ, от 03.07.2016 № 358-ФЗ)

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

1. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ - National Center of Biotechnology Information
2. http://molbiol.ru
3. http://biomolecula.ru/
4. https://elibrary.ru Научная электронная библиотека
5. www.cnshb.ru Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
6. http://plantgen.com/ru/obyvatelyam/1075-kak-uvidet-gen.html Видеофильм «Как увидеть ген»

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория для проведения практических занятий, демонстрации материала и мастер-классов (учебный корпус №37, аудитория №205)	Микроскопы световые 560109/10, 560109/24, 560109/23, 560109/22, 560109/11, 560109/09, столы, стулья
Учебная лаборатория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебный корпус № 37, аудитория №211)	Стул со столиком – 30 шт Стул – 3 шт Стол с тумбочкой SovLab - 2 шт Стол – 1 шт Холодильник атлант – 1 шт Доска магнитная – 1 шт Мойка – 1 шт Интерактивная доска Lumen- 1 шт
Лекционная аудитория (учебный корпус № 3, аудитория №102)	Мультимедиа система 35642/5 Экран настенный 591746, доска меловая 591780/2
Помещение для самостоятельной работы и работы в сети Интернет (учебный корпус №37, аудитория 212)	Стул со столиком 30 шт Стулья с металлическими ножками -16 шт Столы 16 шт Мониторы 16 шт Наушники 16 Блок 16 шт Шкаф 1 шт Кондиционер 1 шт Интерактивная компьютерная доска Lumen - 1 шт
Центральная научная библиотека	Читальные залы
Общежитие	Комната для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Учебный процесс по освоению дисциплины «Общая генетика» включает: лекционные, практические занятия с решением генетических задач, экскурсии и мастер-классы. Все формы проведения занятий являются обязательными.

Самостоятельная работа студентов над курсом «Общая генетика» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к лабораторно-практическим занятиям. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих студентов необходимо организовывать консультации.

Посещение лекций позволит студенту понять основные термины и понятия дисциплины «Общая генетика», получить теоретическую базу для выполнения заданий на практических занятиях и для успешного прохождения производственной практики. Мастер-классы по темам дисциплины «Общая генетика» дают студенту опыт работы в молекулярно-генетической лаборатории, необходимый для прохождения производственной практики.

Студентам рекомендуется аккуратно посещать занятия, а также заранее к ним готовиться, используя основную и дополнительную литературу. Для лучшего понимания материала и самостоятельной проработки тем рекомендуется использовать различные информационные ресурсы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать пропущенную лекцию или семинарское занятие. По теме пропущенной лекции студент выполняет творческое задание, по теме семинара – отвечает на вопросы преподавателя.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Перед началом курса преподавателю рекомендуется ознакомить студентов с настоящими методическим рекомендациями, обеспечить лекционным и учебно-методическим материалом. Это позволит студенту выстраивать индивидуальную траекторию изучения дисциплины.

Преподавателю рекомендуется создать информационную виртуальную платформу для оперативного общения со студентами по учебным вопросам. Рекомендуется вместо переклички проводить короткие тесты, это позволит более рационально использовать время и одновременно проверять уровень знаний студентов.

Разработчики:

Вертикова Е.А., д.с-х.н., профессор «23» сентября 2024 г.

Барнашова Е.К., к.с.-х.н., доцент «23» сентября 2024 г.

Вильховой Я.Е., ассистент «23» сентября 2024 г.

Симагина А.С., ассистент «23» сентября 2024 г.

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины «Общая генетика»
ОПОП ВО для подготовки бакалавра по направлениям 05.03.04 Гидрометеорология (направленности климатическая безопасность), 06.03.01 Биология (направленностей генетика животных, зоология, управление водными биологическими ресурсами), 19.03.01 Биотехнология (направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология), 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий), 35.03.04 Агрономия(направленностей агробизнес, точное земледелие, селекция сельскохозяйственных культур, генетика растений, защита растений и фитосанитарный контроль),
(квалификация выпускника – бакалавр)**

Таракановым Иваном Германовичем, заведующим кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Общая генетика» ОПОП ВО по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности климатическая безопасность, 06.03.01 «Биология» направленностей генетика животных, зоология, управление водными биологическими ресурсами, 19.03.01 «Биотехнология», направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология, 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий, 35.03.04 – «Агрономия», направленности Агробизнес, Селекция сельскохозяйственных культур, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Точное земледелие, (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, селекции и семеноводства (разработчики – Вертикова Елена Александровна, профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук, Барнашова Екатерина Константиновна, доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства, кандидат сельскохозяйственных наук, Вильховой Ян Евгеньевич, ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства, Симагина Анастасия Сергеевна, асисстент кафедры генетики, селекции и семеноводства).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Общая генетика» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Общая генетика» закреплено 10 ***компетенций***. Дисциплина «Общая генетика» и представленная Программа *способна*

реализовать их в объявленных требованиях.

5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Общая генетика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Общая генетика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия». и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области генной инженерии в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Общая генетика» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (защита лабораторных работ, тестирование), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплина обязательной части учебного цикла - Б1.О. ФГОС по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 4 наименования, Интернет-ресурсы - 5 источников и соответствуют требованиям ФГОС по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», 06.03.01 «Биология», 19.03.01 «Биотехнология», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», 35.03.04 – «Агрономия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Общая генетика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Общая генетика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

управление водными биологическими ресурсами, 19.03.01 «Биотехнология», направленностей биотехнология и молекулярная биология, биокибернетика и системная биология, агропромышленная биотехнология, 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленностей геоинформационное обеспечение почвенно-земельных ресурсов, агрохимическое обеспечение агротехнологий, 35.03.04 – «Агрономия», направленности Агробизнес, Селекция сельскохозяйственных культур, Генетика растений, Защита растений и фитосанитарный контроль, Точное земледелие, (бакалавриат), разработанной – Вертиковой Е. А., профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук; Барнашовой Е. К., доцент кафедры генетики, селекции и семеноводства, кандидат сельскохозяйственных наук, Вильховым Я.Е., ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства; Симагиной А.С., ассистент кафедры генетики селекции и семеноводства, соответствует современным требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» доктор биологических наук, профессор _____ «28» сентября 2021 г.

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Общая генетика» ОПОП ВО по направлениям подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология», направленности климатическая безопасность, 06.03.01 «Биология» направленностей генетика животных, зоология,