

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА «АГРОНОМИЯ»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_/ А.Ю. Леймиева  
от «22» мая 2024г.

Декан агроинженерного факультета  
\_\_\_\_\_/ М.И. Ужахов  
от «23» мая 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.18 Генетика растений**

Направление подготовки (бакалавриат)  
**35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль подготовки)  
**Плодоовощеводство**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная,**

**Магас, 2024г.**

## 1.Цель и задачи освоения учебной дисциплины «Генетика растений»

Целью дисциплины «Генетика растений» является формирование у обучающихся базовых знаний основ генетики растений, получение ими первичного опыта в области генетических технологий в области генетики растений.

Дисциплина посвящена отдельным разделам генетики растений, включая структурно-функциональную организацию генома растений и анализ функций гена, системы размножения растений и их генетический контроль, генетические методы селекции, генетику иммунитета растений, генетику онтогенеза растений, генетические технологии в решении задач селекции и семеноводства.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

**Таблица 1**

Обобщенные трудовые функции				Трудовые функции		
Код и наименование профессионального стандарта	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
13.017 Агроном	В	Организация производства продукции растениеводства	6	Организация испытаний селекционных достижений	В/0 2.6	6

## 2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина входит в раздел «Б1.О.18» ФГОС по направлению подготовки бакалавров 35.03.04 – Агрономия.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, формируемые предшествующими и последующими дисциплинами:

Таблица 2

**Связь дисциплины «Генетика растений» с  
предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Генетика растений»	Семестр
Б1.О.09	Химия	1, 2
Б1.О.11	Физиология растений	3,4
Б1.О.12	Почвоведение с основами геологии	2,3

Таблица 2.1

**Связь дисциплины «Генетика растений» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Генетика растений»	Семестр
Б1.В.ДВ.04.01	Мелиорация	5
Б1.В.ДВ.05.01	Пчеловодство	5
Б1.В.ДВ.06.02.	Технология хранения переработки продукции растениеводства	6,7

Таблица 2.2

**Связь дисциплины «Генетика растений» со  
смежными дисциплинами**

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Генетика растений»	Семестр
Б1.О.28	Природопользование	1,2
Б1.В.08.	Плодоовощеводство	1,2

**3. Результаты освоения дисциплины (модуля) Генетика растений**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен
<i>ОПК-1</i>	Способен решать типовые задачи профессиональной	<b><i>ИД-ОПК-.1.1.</i></b> способен решать типовые задачи профессиональной	<b>Знать:</b> типовые задачи профессиональной деятельности на основе

	деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий
		<b>ИД-ОПК-1.2..</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	<b>Уметь:</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий
		<b>ИД-ОПК-4.3</b> профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий	<b>Владеть:</b> профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно коммуникационных технологий
<b>СПК-1</b>	Способен применять современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы растений, методах молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности	СПК-1.1 Знает современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения. СПК-1.2 Умеет применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций. СПК-1.3 Владеет навыками решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития.	<b>Знает:</b> - современные проблемы генетики растений; - знает теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения. <b>Умеет:</b> - применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций. <b>Владеет навыками:</b> - решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития; - демонстрирует готовность критически

			анализировать информацию в области генетики растений.
СПК-2	Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	СПК-2.1 Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями. СПК-2.2 Умеет применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования. СПК-2.3 Владеет навыками сравнения используемых технологий с учётом возможностей и современных требований к оценке эффективности процесса.	<b>Знает:</b> - современные генетические технологии, используемые при работе с растениями. <b>Умеет:</b> - применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования. <b>Владеет</b> навыками: - сравнения используемых технологий с учётом возможностей и современных требований к оценке эффективности процесса.

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Генетика растений

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости .Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа					Самостоятель- ная работа								
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проверка реферата
1.	Раздел 1. Структурно-функциональная организация генома растений и анализ функций гена															

1.1.	Тема 1.1. Структурно-функциональная организация генома	3	6	2	4		2		*	*							
1.2.	Тема 1.2. Геном хлоропластов и митохондрий.	3	6	2	2	2	2		*	*							
<b>2. Системы размножения растений и их генетический контроль</b>																	
2.1.	Тема 2.1. Жизненные циклы растений.	3	4	2	2		2		*					*			
2.2.	Тема 2.2. . Генетические эффекты при вегетативном и половом размножении,	3	10	8	2		2		*		*						
2.3.	Тема 2.3. Гены, контролирующие синтез	3	10	4	4	2	2		*					*			
3.	<b>Раздел 3. Генетические методы селекции</b>																
3.1	Тема 3.1. Полиплоидия. Механизмы возникновения полиплоидов и их	3	8	6	2		2		*		*						
3.2.	Тема 3.2. Полиплоидное происхождение важнейших культурных растений.	3	12	6	4	2	2		*		*						
<b>Раздел 4. Генетика иммунитета растений</b>																	
4.1.	Тема 4.1. Понятие иммунитета растений	3	6	2	2	2	2							*			
4.2.	Тема 4.2. Основные типы иммунитета растений.	3	4	2	2		2							*			
4.3.	Тема 4.3. Молекулярно-генетические механизмы неспецифического врожденного иммунитета растений.	3	14	10	4		3							*			
<b>Раздел 5. Генетические технологии растений в решении задач селекции и семеноводства</b>																	
5.1	Тема 5.1. Генетическая инженерия растений	3	6	2	2	2	2			*							
5.2	Тема 5.2. Геномное редактирование растений	3	6	4	2		2			*							
	<i>Подготовка к экзамену</i>						27		27								
	Общая трудоемкость, в часах	144	92	50	32	10	25		25		Промежуточная						
											Форма						
											Зачет						
											Зачет с оценкой						
											Экзамен						+

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля) «Генетика растений»

### 1. Структурно-функциональная организация генома растений и анализ функций гена.

**Структурно-функциональная организация генома** одно- и двудольных растений на примере модельных растительных объектов: (*Oriza sativa*, *Brachypodium distachyon*, *Arabidopsis thaliana*, *Lotus japonicus*). Представление о гомологии и гомеологии, синтении и коллинеарности геномов. Принципы сравнительного картирования. Внутривидовой полиморфизм геномов растений, методы анализа.

**Геном хлоропластов и митохондрий.** Особенности организации хлоропластного генома, кольцевые молекулы ДНК. Вариабельность размера генома хлоропластов и ее причины. Взаимодействие ядерного и хлоропластного геномов (на примере ядерных генов *GUN-1,2,5* и РДФ-карбоксилазы). Гены *Rubisco*. Ядерные гены как регуляторы экспрессии хлоропластных генов. Доказательства эндосимбиотического происхождения пластид. Особенности организации Мт-генома, консервативность мт-генов и высокая вариабельность в порядке их расположения. Взаимодействие ядерного, хлоропластного и митохондриального геномов.

**Мобильные генетические элементы растений.** Контролирующие элементы растений и история их открытия, от Б. МакКлинток до настоящего времени. Аси Ds-элементы *Z.mays*. Типы транспозонов растений и их распространенность в геномах других растений. Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений и активности генов. Роль транспозонов в эволюции геномов растений и горизонтальном переносе. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений. Роль транспозонов в регуляции активности генов. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Использование систем *Enhancer-Inhibitor system (En-I)*; *Enhancer-Suppressor-mutator (Sp-m)*; *Activator-Dissociation (Ac-Ds)* для маркирования генома, картирования и установления функции гена.

**Транспозонный мутагенез растений.** Транспозоны как генетический инструмент для исследования функции гена и белка. Использование транспозонов для направленного мутагенеза и инактивации гена. Клонирование генов с помощью «вытягивания за транспозон». Однокомпонентная система на основе *Ac*-элемента кукурузы с *CaMV 35S*-промотором. Двухкомпонентная системы *Ac/Ds* и другие системы транспозонов. Инсерционный T-ДНК и транспозонный мутагенез как инструмент для создания трансгенных растений, используемых в качестве модели для изучения функции гена. Выявление трансформантов в популяциях T2 и T3. Необходимый размер выборки для выявления инсерции по целевому гену. Выделение генов, маркированных инсерцией. Преимущества и недостатки инсерционных, ЭМС-индуцированных и делеционных мутантов для решения задач функциональной геномики.

**Мутационный анализ для изучения функции генов** Методы прямой и обратной генетики для установления функции гена, современные подходы. Маркирование генома протяженными делециями, вызванными быстрыми нейтронами. Проект DEL-a-GENE – новая стратегия в изучении функции дублированных генов. Применение метода геномного вычитания для клонирования генов. Использование ЭМС-индуцированных мутаций в мутационном анализе.

Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов и их особенности.

## **2. Системы размножения растений и их генетический контроль .**

Жизненные циклы растений. Генетические эффекты при вегетативном и половом размножении, при самоопылении и перекрестном оплодотворении. Несовместимость, Гетероморфная и гомоморфная. Основные принципы функционирования гаметофитной и спорофитной систем гомоморфной несовместимости (SI). Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльце и ткани пестика. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Молекулярно-генетические механизмы проявления гаметофитной и спорофитной систем несовместимости. Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльце и ткани пестика. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Механизмы однолокусной (S-локус) несовместимости: гаметофитная несовместимость с S-РНК-азным женским детерминантом (*Solanaceae*); спорофитная несовместимость с S-гликопротеиновыми женскими (SRK) и мужскими (SCR) детерминантами, роль siRNA в регуляции реакции самонесовместимости. Мутации генов несовместимости (SI) и проявление само-совместимости (SC). Трансгенная модель получения самонесовместимости у природного самоопылителя *A. thaliana*, значение данного эксперимента для создания самоопыляющихся трансгенных растений. Биологическое значение несовместимости в поддержании гетерозиготности популяций.

**Двудомность** как крайний случай проявления несовместимости. Структурно-функциональная организация половых хромосом двудомных растений на примере *Carica papaya*, *Silene latifolia* и *Rumex acetosa*. Генетический контроль поддержания двудомности.

**Апомиксис** – природная форма вторично-бесполого размножения. История изучения апомиксиса. Нарушение процесса двойного оплодотворения у цветковых растений как причина образования апомиктичных семян. Основные типы апомиксиса, его распространение и эволюционная роль. Гаметофитный апомиксис и нарушение мейоза (апомейоз) и спорофитного с участием клеток интегумента. Генетический контроль апомиксиса. Мутанты *A.thaliana* с нарушениями мейоза (*nzz*; *swi1/ dyad*)и образование апомиктичных семян. Гены-кандидаты апомиксиса. Апомиксис и его практическое значение. Эпигенетический механизм проявления апомиксиса у мутантов *ago104* кукурузы и *ago9* арабидопсис. Роль и функция белков Argonaute и RBR в контроле развития женского гаметофита.

Координированное развитие зародыша и эндосперма, гены *FIS2*, *FIE*, *MEA*, *PHERES1* *A.thaliana*. Гены *MET1* и *DME* регуляторы экспрессии материнского



аллеля гена МЕА в эндосперме. Явление импринтинга материнских и отцовских аллелей при развитии эндосперма, эпигенетический механизм

### **3. Генетические методы селекции.**

Полиплоидия. Механизмы возникновения полиплоидов и их классификация, автополиплоиды и аллополиплоиды. Полиплоидное происхождение важнейших культурных растений. Палеополиплоиды и неополиплоиды. Роль отдаленной гибридизации в возникновении видов, реконструкция геномов растений. Явление гетерозиса и гипотезы о механизмах его проявления. Генетические эффекты при полиплоидии. Судьба дублицированных генов у аллополиплоидов. Влияние полиплоидизации на экспрессию генов у аллополиплоидов: явление замолкания дублицированных генов (реципрокное и органспецифичное), диверсификация функции, изменение уровня экспрессии. Эпигенетический механизм замолкания генов. Синтетические полиплоиды арабидопсис для изучения экспрессии дублицированных генов в ряду поколений. Роль полиплоидии в эволюции геномов растений и видообразования. Структура аллополиплоидных геномов пшеницы, хлопчатника, тритикале, и др. Практическое использование разных типов полиплоидов.

Анеуплоидия для решения задач картирования генов. Типы анеуплоидов. Моносомный и нуллисомный анализ на примере пшеницы. Примеры применения анеуплоидии растений в решении практических задач генетики и селекции растений.

Гаплоиды естественные и искусственные. Методы получения гаплоидов: близнецовый метод, псевдогамия, индуцированный андрогенез в культуре пыльников, гибридизация с другими видами и селективная элиминация хромосом в гибридном зародыше. Практическое использование и значение гаплоидов в селекционном процессе.

**Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).** Кольцевые и линейные ДНК митохондрий растений. Повторы и внутримолекулярная рекомбинация. РНК-редактирование мт-ДНК и химерные гены. Роль Мт-химерных генов в проявлении ЦМС. ЦМС как пример взаимодействия ядерных и митохондриальных генов. Молекулярно-генетические механизмы восстановления фертильности пыльцы, гены-восстановители фертильности (*Rf*), роль PPR белков. Специфичность *Rf*-генов к типу ЦМС. Типы цитоплазмы кукурузы – Т (техасский), С (чарруа) и S (молдавский) и проявление ЦМС. Механизм действия генов-восстановителей ЦМС на примере кукурузы С- S- и Т-цитоплазмой. Экономическое значение мутаций митохондриального генома и проявления ЦМС. Использование ЦМС в селекционном процессе. Генетическая схема получения межлинейных гибридов на основе мутаций ЦМС и восстановителей фертильности. Распространение практического применения явления ЦМС в селекции сельскохозяйственных культур.

**Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.** Ядерные и цитоплазматические мутации. Основы закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез

растений физическими, химическими мутагенами и тяжелыми металлами. Спектр возникающих мутаций. Особенности выявления индуцированных мутаций у растений. Основные принципы выделения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений. Химеры, структура химерного растения и судьба мутантного сектора в онтогенезе.

**Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).** Кольцевые и линейные ДНК митохондрий растений. Повторы и внутримолекулярная рекомбинация. РНК-редактирование мт-ДНК и химерные гены. Роль Мт-химерных генов в проявлении ЦМС. ЦМС как пример взаимодействия ядерных и митохондриальных генов. Молекулярно-генетические механизмы восстановления фертильности пыльцы, гены-восстановители фертильности (*Rf*), роль PPR белков. Специфичность *Rf*-генов к типу ЦМС. Типы цитоплазмы кукурузы – Т (техасский), С (чарруа) и S (молдавский) и проявление ЦМС. Механизм действия генов-восстановителей ЦМС на примере кукурузы С- S- и Т-цитоплазмой. Экономическое значение мутаций митохондриального генома и проявления ЦМС. Использование ЦМС в селекционном процессе. Генетическая схема получения межлинейных гибридов на основе мутаций ЦМС и восстановителей фертильности. Распространение практического применения явления ЦМС в селекции сельскохозяйственных культур.

**Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.** Ядерные и цитоплазматические мутации. Основы закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез растений физическими, химическими мутагенами и тяжелыми металлами. Спектр возникающих мутаций. Особенности выявления индуцированных мутаций у растений. Основные принципы выделения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений. Химеры, структура химерного растения и судьба мутантного сектора в онтогенезе. Особенности генетического анализа растений и выявления мутантов в М1-, М2-, М3-поколениях. Генетически эффективные клетки и их роль в проявлении индуцированных мутаций. Типы мутаций и методы их выделения. Хлорофильные и эмбриолетальные мутации. Растительные тест-системы для оценки мутагенного действия различных соединений и факторов окружающей среды. Селекционные достижения с использованием метода мутагенеза.

**Хромосомная инженерия растений.** Манипуляции хромосомным составом растений на уровне целых геномов, отдельных хромосом и их сегментов с целью увеличения генетического разнообразия культурных видов.

#### **4. Генетика иммунитета растений.**

**Понятие иммунитета растений.** Вклад Н.И. Вавилова в изучении проблемы иммунитета. Основные возбудители болезней и вредители растений. Практическое значение изучения генетики иммунитета растений.

**Основные типы иммунитета растений.** Врожденный активный иммунитет — устойчивость к болезни, которая обеспечивается свойствами растений,

проявляющимися у них только в случае нападения патогена. Типы активного иммунитета — неспецифичный (базовый иммунитет или горизонтальная устойчивость) и специфичный (вертикальная или расоспецифическая устойчивость). Приобретенный иммунитет растений, особенности, отличия от приобретенного иммунитета животных.

**Молекулярно-генетические механизмы неспецифического врожденного иммунитета растений.** Рецепторы врожденного неспецифического иммунитета и их лиганды. Структура рецепторов PRR. Активирующие их лиганды PAMP, HAMP, DAMP—чужеродный биоматериал, попавший на поверхность клетки. Консервативность рецепторов неспецифического иммунитета (на примере рецепторов флагеллина растений и животных). Другие компоненты иммунного ответа.

## **5. Генетические технологии растений в решении задач селекции и семеноводства.**

**Генетическая инженерия растений.** История получения трансгенных растений. Методы получения трансгенных растений. Прямые методы получения трансгенных растений. Векторы для генетической трансформации растений. Создание коинтегративных и бинарных векторов для переноса чужеродной ДНК. Использование селективных маркеров и репортерных генов.

Области применения трансгенных растений. Получение качественно новых продуктов на основе трансгенных растений: с замедлением созревания и контролируемым созреванием; улучшение пищевых и технологических свойств; устойчивые к гербицидам; устойчивые к насекомым-вредителям; устойчивые к болезням и др.

**Молекулярно-генетические маркеры** в решении фундаментальных и практических задач генетики и селекции. Типы генетических маркеров. Методы создания генетических маркеров. Особенности применения генетических маркеров в решении генетических и селекционных задач. Маркер-опосредованная селекция растений. Принципы геномной селекции растений. Практические примеры применения методов маркерной и геномной селекции растений.

## **5.Образовательные технологии**

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;

Таблица 5.1.

**Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий  
по дисциплине**

№ п.п.	Тема программы дисциплины	Применяемые технологии	Кол-во аудит. часов
1	Матричные процессы и действие гена. Ген-белок как реализация признака. Генетический код и его свойства.	Лекция с презентацией..	2
2	Наследственная изменчивость и ее типы: комбинативная, геномная, Хромосомные перестройки, генные мутации. Причина генных мутаций.	Лекция с презентацией..	4
3	Генетические основы эволюции. Генетика популяций. Понятие о виде и популяции. Популяция- единица эволюционного процесса	Лекция с презентацией	2
4	Воспроизведение и индивидуальное развитие. Основные типы необратимых процессов развития	Лекция с презентацией	4
5	Физиологические основы сохранения жизнеспособности и здоровья человека	Лекция с презентацией	2

**6. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.**

**Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.**

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине « Генетика растений » является:- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,

- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения практических заданий.

На самостоятельную работу студента в плане отводится 39 часов.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- коллоквиум;
- тестирование;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях тесты),

- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, подготовке рефератов.

### **6.1.Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.**

В процессе освоения дисциплины « Генетика растений» студент должен посещать занятия лекционного типа, во время которых вести конспект; посещать занятия семинарского типа с обязательным выполнением всех заданий преподавателя в рабочей тетради для практических занятий. Изучать разделы и выполнять задания преподавателя, предусмотренные для самостоятельной работы

По окончании изучения каждого раздела студент должен выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы, к концу студент выполняет тестовые задания. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: на занятиях (опрос, решение задач, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ.

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде сдачи экзамена в 3 семестре.

## 7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Генетика растений»

### Основная литература

1. Генетические основы селекции растений. Том 1. Общая генетика растений. /Науч. ред. А.В. Кильческий., Л.В. Хотылева. – Минск: Белорусская наука. - 2008. 551 с.
2. Ежова Т.А., Лебедева О.В., Огаркова О.А., Пенин А.А., Солдатова О.П., Шестаков С.В. Arabidopsisthaliana – модельный объект генетики растений. Москва: «Макс-Пресс». - 2003. 219 с.
3. Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н., Тихонович И.А., Ходжайова Л.Т., Шишкова С.О. Генетика развития растений. Санкт-Петербург: Наука. - 2000. 531 с.

### Дополнительная литература

1. Малецкий С.И. Гены самонесовместимости контролируют у цветковых растений перекрестное оплодотворение // Соровский образовательный журнал. 1996.
4. Першина Л.А. О роли отдаленной гибридизации и полиплоидии в эволюции растений // Вестник ВОГИС. 2009. Т.13. № 2. С. 336-344.

## 7.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru>

<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения,	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –

программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

### 7.3. Программное обеспечение

- 1.1. Microsoft Windows 7
- 1.2. Microsoft Office 2007
- 1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.5. 1С Зарплата и Кадры
- 1.6. Антивирусное ПО Eset Nod32
- 1.7. Справочно-правовая система “Консультант”
- 1.8. Справочно-правовая система “Гарант”
- 1.9. 1С Бухгалтерия

#### **7.4. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные и лабораторно-практические занятия проводятся в учебной аудитории № 104. Аудитория оснащена: специализированная мебель, 20 посадочных мест, кафедра, аудиторная доска, мел, салфетки; учебно-наглядные пособия (учебники и учебные пособия, справочники, словари, коллекция демонстрационных плакатов, муляжей, племенные книги животных).



Рабочая программа дисциплины «Генетика растений» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. № 699 .

Программу составила:

к.б.н., доцент кафедры агрономии А.Ю. Леймоева  
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры «Агрономия»  
Протокол № 9 от «21» мая 2024 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией агроинженерного факультета  
Протокол № 3 от «22» мая 2024 года

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.**

### **ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

1. Указать особенности организации растений как объекта генетических исследований.
2. Значение модельных объектов в генетике растений.
3. Указать типы полиплоидов и различие между ними.
4. Пояснить термины гомологии и гомеологии генов и геномов.
5. Объяснить суть терминов синтения и колинеарность групп сцепления.
6. Что такое сравнительное картирование?
7. Роль полиплоидии в эволюции геномов растений.
8. Генетические эффекты дупликаций.
9. Типы самонесовместимости- гаметофитная или спорофитная.
10. Как определить тип самонесовместимости.
11. Проявление ЦМС и ее причины.
12. Химерные гены митохондрий и ЦМС.
13. Вторичный эндосперм и гены, контролирующие его развитие.
14. Импринтинг гена MEA.
15. Методы получения индуцированных мутаций.
16. Особенности метода Tilling на основе ЭМС-индуцированных мутаций.
17. Расчет размера выборок для выявления специфических мутаций.
18. Мобильные элементы Ac и Dsi их использование для маркирования генома арабидопсис.
19. Иммуитет растений – специфический и неспецифический.

#### **Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации**

1. Гомология и гомеологии геномов растений, паралогичные и ортологичные гены. Синтения и колинеарность геномов. Принципы сравнительного картирования растений, роль модельных объектов.
2. Полиплоидия растений и ее типы, механизмы возникновения полиплоидов. Судьба дублированных генов у аллополиплоидов.
3. Гаметофитный контроль несовместимости, гены локусов несовместимости и механизм ее реализации на примере *Solanaceae*- и *Papaveraceae*.
4. Половые типы цветковых растений и генетические механизмы, обеспечивающие перекрестное оплодотворение. Молекулярно-генетические механизмы гаметофитной и спорофитной самонесовместимости.

5. Спорофитный контроль несовместимости, гены локусов несовместимости и механизм ее реализации на примере *Brassica*.
6. Цитоплазматическая мужская стерильность, ее природа, распространение и практическое использование. Роль митохондриального генома в проявлении ЦМС. Химерные митохондриальные гены.
7. Парамутации как специфический тип взаимодействия аллелей. Понятия парамутегенности и парамутабельности. Эпигенетический механизм проявления парамутаций.
8. Индукция мутаций у растений и особенности их выявления. Генетически эффективные клетки апикальной меристемы. Значение размера популяций M1 и M2 для выделения мутаций.
9. Специфичность ЭМС-индуцированных мутаций. Методы обратной генетики для установления функции гена, TILLING и Delet-a-gene.
10. Инсерционный Т-ДНК мутагенез и выявление трансформантов в T1 и T2 поколениях.
11. Мобильные генетические элементы и их распространение у растений.
12. Транспозонный мутагенез, одно и двухкомпонентные системы на основе Ac и Ds элементов.
13. Гены, контролирующие независимое развитие эндосперма у покрытосеменных растений. Понятие импринтинга на примере гена *MEDEA* арабидопсис.
14. Иммуитет растений, его основные типы. Молекулярно-генетические основы неспецифического активного иммунитета и специфического активного иммунитета.
15. Генетический контроль определения типа органов цветка. ABC-модель (логика построения).
16. Доказательства правильности ABC-модели (предсказание фенотипа двойных мутантов; подтверждение ABC-модели с использованием трансгенных растений арабидопсис; молекулярно-генетическая проверка модели).
17. Молекулярные механизмы взаимодействия генов В-класса. Фенотип мутантов по генам В-класса.
18. Примеры парамутаций; молекулярные механизмы их возникновения
19. Молекулярные механизмы эпигенетических изменений (привести примеры).
20. Понятие импринтинга на примере генов *R* кукурузы и *MEDEA* арабидопсис.