

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 17.02.2025 11:32:19  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245a01a37713ce658



**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  
агробиотехнологии  
Шитикова А.В.  
2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б.В.01.08 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.04 – Агрономия  
Направленность: Генетика растений  
Курс 4  
Семестр 8

Форма обучения очная  
Год начала подготовки 2024

Москва, 2024

Разработчик:

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

Симагина А.С., ассистент

Симагина « 23 » сентября 2024 г.  
(подпись)

Вильховой Я.Е., ассистент

Вильхова « 23 » сентября 2024 г.  
(подпись)

Рецензент: Тараканов И.Г., д.б.н., профессор

Тараканов « 23 » сентября 2024 г.  
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, селекции и семеноводства, протокол № 17 от « 23 » сентября 2024 г.

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

Вертика « 23 » сентября 2024 г.  
(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

института агробиотехнологии

Шитикова А.В, д.с.-х.н., профессор

Шитикова

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии

Вертикова Е.А.

Вертика

« 23 » сентября 2024 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Директор ЦНБ

Берд Бердос Г.А.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	7
ПО СЕМЕСТРАМ .....	.
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	.
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	9
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	10
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	11
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	12
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>12</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>12</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>12</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	13
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>13</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.01.08 «Экологическая генетика»**  
**для подготовки бакалавра 35.03.04 «Агрономия» по направленности**  
**«Генетика растений»**

**Цель освоения дисциплины:** является формирование научного мировоззрения о генетических основах иммунитета растений, раскрытие роли экологической генетики в развитии растениеводства в гармонии с окружающей средой, изучение достижений современной генетики растений и принципов регуляции активности генов на различных уровнях в системе генетического контроля признаков с возможностями и ограничениями его применения в селекционно-генетических исследованиях и использования этих знаний в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1

**Краткое содержание дисциплины:**

В ходе изучения дисциплины «Экологическая генетика» студенты знакомятся с основными понятиями и принципами механизмов адаптации растений к окружающей среде, о современных знаниях генетического улучшения устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессорам, о разработке стратегии и тактики экологически безопасного производства растениеводческой продукции.

В результате обучения студенты приобретают знания о рекомбинации и мутагенезе, о генетическом контроле устойчивости к абиострессорам и к биострессорам, а также о современном состоянии экологической генетики как науки и о новейших методах исследований в данной области.

Обучение построено на учебно-исследовательском принципе. Материал иллюстрирован примерами генетической защиты различных растений для глубокого понимания биологических процессов и применения этих знаний для решения задач современной биотехнологии.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экологическая генетика» являются «Цитология с основами цитогенетики» 3 сем, «Физиология растений» 3 сем, «Общая генетика» 4 сем, «Частная генетика» 5 сем.

Дисциплина «Экологическая генетика» дает дополнительные знания и навыки, которые могут использоваться при проведении научно-исследовательских работ и при прохождении производственной практики.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108 часов / 3 зач.ед. в т.ч. практическая подготовка 4 ч.

**Промежуточный контроль:** зачет.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Экологическая генетика» является формирование научного мировоззрения о генетических основах иммунитета растений, раскрытие роли экологической генетики в развитии растениеводства в гармонии с окружающей средой, изучение достижений современной генетики в растениях и принципами регуляции активности генов на различных уровнях в системе генетического контроля признаков с возможностями и ограничениями его применения в селекционно-генетических исследованиях и использования этих знаний в профессиональной деятельности.

При изучении дисциплины используются электронные ресурсы, базы данных и цифровые технологии.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Экологическая генетика» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия, профиль «Агрономия».

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экологическая генетика» являются «Цитология с основами цитогенетики» 3 сем, «Физиология растений» 3 сем, «Общая генетика» 4 сем, «Частная генетика» 5 сем.

Дисциплина «Экологическая генетика» дает дополнительные знания и навыки, которые могут использоваться при проведении научно-исследовательских работ и при прохождении производственной практики.

Особенностью дисциплины является последовательное изучение механизмов комплексной адаптации растений. Дисциплина является наукоемкой и комплексной, требующей знаний основ генетики, молекулярной биологии, ботаники, физиологии растений и эмбриологии.

Текущая оценка знаний студентов проводится с помощью устных опросов и тестирования по темам дисциплины.

Промежуточный контроль – зачет.

Рабочая программа дисциплины «Экологическая 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	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПКос-1	Способен осуществить сбор информации, необходимой для оценки генетической организации сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	ПКос-1.1 Владеет методами поиска и анализа информации о генетической организации сельскохозяйственных культур; применяет цифровые средства и технологии	теоретические основы клеточной и генетической инженерии, вирусологии, иммунологии и эмбриологии, базирующиеся на знании экологической генетике	применять полученные знания при решении задач курса	навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации (в т.ч. применение электронных баз данных и ресурсов)
	ПКос-2	Способен понимать основные законы генетики и селекции, закономерности и механизмы передачи наследственной информации	ПКос-2.2 Выявляет сопряженные связи во взаимодействии между генотипом, фенотипом и средой	планировать эксперименты в области естественных наук; управлять своим временем при проведении научных исследований в области экологической генетики	применять полученные знания и навыки при решении задач курса, проведении исследований	применять полученные знания для обработки научных данных и их представления; написания студенческих научных работ; представления результатов своих исследований на конференциях, базирующихся на знании экологической генетики
	ПКос-3	Способен применять на практике	ПКос-3.1 Владеет современными методами	теоретические основы современных лабораторных методов исследований в	применять полученные знания и навыки при решении	современными лабораторными методами исследований в области агрогенетики

		современные знания об основах генетики, генетического анализа, биоинформатики, молекулярной биологии	анализа генетического полиморфизма и новыми методами генотипирования растений	области агрогенетики	задач курса, проведении исследований	
--	--	--	---	----------------------	--------------------------------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), из них 4 часа отведено на практическую подготовку, их распределение по видам работ модулям представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час./4*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>44,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>44,25</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	14
<i>практические занятия (ЛПЗ)/семинары (С)</i>	30



Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час./4*
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>63,75</b>
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.)	54,75
Подготовка к зачёту (контроль)	9
Вид выходного контроля:	зачет

\*в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Экологическая генетика культурных растений.	16,75	4	4	-	8,75
Раздел 2. Эколого-генетические основы формирования адаптивного	10	2	2	-	6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>потенциала растений</b>					
<b>Раздел 3. Интегративные эффекты взаимосвязи генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации</b>	8	2	2/2		4
<b>Раздел 4. Роль мейотической рекомбинации в эволюции и селекции растений.</b>	24	2	10		12
<b>Раздел 5. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений.</b>	18,5	2	6		10,5
<b>Раздел 6 Адаптивный потенциал высших растений и его использование</b>	10,75	2	2/2		6,75
<b>Раздел 7 Основные положения экологической генетики культурных растений.</b>	8,75	-	2		6,75
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	-	-	-	9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>30/4</b>		<b>63,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>30/4</b>		<b>63,75</b>

\*в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Экологическая генетика культурных растений.**

*Тема 1.1. Предмет и методы экологической генетики. Рекомбиногенез и его роль в адаптации растений.*

Краткая история развития экологической генетики как науки. Основные задачи экологической генетики, ее значение для генетико-селекционных исследований. Роль рекомбиногенеза в адаптации растений. Экологическое значение сорта и гибрида. Мутагенез и его роль в адаптации растений. Отличительные особенности экологической генетики культурных растений.

## **Раздел 2. Эколого-генетические основы формирования адаптивного потенциала растений**

*Тема 2.1. Особенности адаптивного потенциала цветковых растений. Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему*

Иерархическая структура интегрированности адаптивных растений. Эффекты интегрированности адаптивных реакций. Коадаптированные системы генов онтогенетической адаптации. Естественный отбор и адаптация растений. Роль рекомбинационной изменчивости. Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему. Адаптациогенез рекомбинационной системы (эволюция факторов эволюции). Эффекты

интегрированности адаптивных реакций. Особенности эволюционной стратегии растений.

### **Раздел 3. Интегративные эффекты взаимосвязи генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации**

*Тема 3.1 Потенциал онтогенетической адаптации и особенности филогенетической адаптации полиплоидных растений*

Потенциал онтогенетической адаптации полиплоидных растений. Особенности филогенетической адаптации полиплоидных растений. Связь между полиплоидией и апомиксисом (партеногенезом). Эффекты взаимодействия генетических систем. Роль полиплоидии в окультуривании растений. Возможности использования полиплоидии и гаплоидии в селекции.

### **Раздел 4. Роль мейотической рекомбинации в эволюции и селекции растений.**

*Тема 4.1. Рекомбинация. Механизмы и генетический контроль рекомбинации.*

Рекомбинация - основной источник доступной отбору генотипической изменчивости у высших растений. Мейотическая и митотическая рекомбинация. Генетический контроль частоты и распределения кроссоверных обменов. Регуляция конъюгации хромосом. Межхромосомное влияние перестроек. Влияние добавочных хромосом. Различия по частоте кроссинговера в зависимости от пола и возраста. Рекомбинационные эффекты мейотических мутаций. Концепция двойственного генетического контроля рекомбинации. Зависимость характера функционирования рекомбинационной системы от факторов внешней среды. Влияние онтогенетической приспособленности гетерозигот и гетерогенных популяций на частоту и спектр рекомбинаций. Эколого-генетическая регуляция рекомбинационной изменчивости. Эколого-филогенетический адаптациогенез рекомбинационной системы. Эффективность искусственного отбора *rec*-системы. Механизмы эколого-филогенетического адаптациогенеза *rec*-систем. Эволюционная и онтогенетическая “память” программы регуляции рекомбинационной изменчивости. Роль эволюции генетических систем преобразования генетической информации. Основные закономерности мейотической рекомбинации. Роль потенциальной и доступной отбору рекомбинационной изменчивости в эволюции и селекции.

*Тема 4.2. Управление рекомбинационным процессом.*

Общая постановка проблемы. Роль генетических систем рекомбинации и размножения в управлении генотипической изменчивостью растений. Индуцирование хромосомных aberrаций. Индуцирование мейотического и митотического кроссинговера. Индуцированное увеличение изменчивости количественных признаков. Значение индуцированного рекомбинаогенеза в селекции растений.

## **Раздел 5. Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений.**

*Тема 5.1. Возможности и достижения генетической инженерии. Ограничения и опасности генетической инженерии.*

Сочетание методов адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений. Ограничения и опасности генетической инженерии. Трансгенез и эволюция. Эволюционные подходы в селекции и генетической инженерии. Трансгенез и естественный отбор. Эколого-генетические основы селекции на устойчивость растений к вредным видам. Трансгенез и законодательство. Роль адаптивной системы селекции в новейших методах управления генетической изменчивостью.

## **Раздел 6 Адаптивный потенциал высших растений и его использование**

*Тема 6.1 Методология адаптивного природопользования и экологическая генетика культурных растений.*

Биологизация и экологизация интенсификационных процессов. Адаптивное агроэкологическое макро-, мезо- и микрорайонирование сельскохозяйственных угодий. Конструирование агроландшафтов и агроэкосистем. Мировые растительные ресурсы и их использование в сельском хозяйстве. Уроки “зеленой революции” и адаптивная система селекции растений. Новые направления в адаптивной системе селекции. Адаптивная система защиты растений.

## **Раздел 7 Основные положения экологической генетики культурных растений.**

### **4.3 Лекции/практические/семинарские 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 «Экологическая генетика культурных растений»				8
	Тема 1.1. Предмет и методы экологической генетики. Рекомбиногенез и его роль в адаптации растений.	Лекция № 1 Экологическая генетика как наука. Предмет и методы экологической генетики.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	-	2
		Практическое занятие № 1 Экологическое значение сорта и гибрида.		устный опрос	2
		Лекция № 2 Рекомбиногенез и его роль в адаптации растений.		-	2
		Практическое занятие № 2 Мутагенез и его роль в адаптации растений.		устный опрос	2
2.	Раздел 2 «Эколого-генетические основы формирования адаптивного потенциала растений»				4
	Тема 2.1. Особенности адаптивного потенциала цветковых растений. Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему	Лекция № 3 Адаптивный потенциал растений.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	-	2
		Практическое занятие № 3 Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему. Особенности эволюционной стратегии растений.		-	2
3.	Раздел 3 «Интегративные эффекты взаимосвязи генетических программ онтогенетической и филогенетической адаптации»				4/2
	Тема 3.1 Потенциал онтогенетической адаптации и особенности филогенетической адаптации полиплоидных растений	Лекция № 4 Потенциал онтогенетической адаптации и особенности филогенетической адаптации полиплоидных растений	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	-	2
		Практическое занятие № 4 Полиплоидия и апомиксис. Роль полиплоидии в окультуривании растений. Возможности использования полиплоидии и гаплоидии в селекции.		устный опрос, доклад с презентацией	2/2
4.	Раздел 4. «Роль мейотической рекомбинации в эволюции и селекции растений»				12
	Тема 4.1. Рекомбинация. Механизмы генетический	Лекция № 5 Рекомбинация - основной источник доступной отбору генотипической		-	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	контроль рекомбинации.	изменчивости у высших растений.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1		
		Практическое занятие № 5 Рекомбинация. Механизмы и генетический контроль рекомбинации.		устный опрос	2
		Практическое занятие № 6 Роль потенциальной и доступной отбору рекомбинационной изменчивости в эволюции и селекции.		устный опрос	2
	Тема 4.2. Управление рекомбинационным процессом.	Практическое занятие № 7 Общая постановка проблемы. Роль генетических систем рекомбинации и размножения в управлении генотипической изменчивостью растений.		устный опрос	4
		Практическое занятие № 8 Значение индуцированного рекомбиногенеза в селекции растений.		устный опрос	2
5.	Раздел 5. «Роль генетической инженерии в адаптивной системе селекции растений»				8
	Тема 5.1. Возможности достижения генетической инженерии. Ограничения опасности генетической инженерии.	Лекция № 6 и Генетическая инженерия - возможности, достижения, ограничения.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	-	2
		Практическое занятие № 9 и Трансгеноз и эволюция. Эволюционные подходы в селекции и генетической инженерии.		устный опрос	2
		Практическое занятие № 10 Трансгеноз и естественный отбор. Эколого-генетические основы селекции на устойчивость растений к вредным видам.		устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 11 Трансгеноз и законодательство. Роль адаптивной системы селекции в новейших методов управления генетической изменчивостью.		устный опрос	2
6.	<b>Раздел 6 «Адаптивный потенциал высших растений и его использование»</b>				<b>4/2</b>
	Тема 6.1 Методология адаптивного природопользования и экологическая генетика культурных растений.	Лекция №7 Мировые растительные ресурсы и их использование в сельском хозяйстве.		-	2
		Практическое занятие №12 Уроки “зеленой революции” и адаптивная система селекции растений. Новые направления в адаптивной системе селекции.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	устный опрос, анализ конкретных ситуаций	2/2
7.	<b>Раздел 7 «Основные положения экологической генетики культурных растений»</b>				<b>2</b>
	Основные положения экологической генетики культурных растений	Практическое занятие №13 Основные положения экологической генетики культурных растений	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1	устный опрос	2

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1 «Экологическая генетика культурных растений»</b>			
1.	Тема 1.1. Предмет и методы экологической генетики. Рекомбиногенез и его роль в адаптации растений.	История развития экологической генетики. Значение генетики для решения фундаментальных и прикладных задач сельского хозяйства медицины, биотехнологии, предотвращения экологического загрязнения окружающей среды.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1
<b>Раздел 2 «Эколого-генетические основы формирования адаптивного потенциала растений»</b>			

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции
2.	Тема 2.1. Особенности адаптивного потенциала цветковых растений. Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему	Типы устойчивости. Суть гипотезы «ген на ген». Чем горизонтальная устойчивость отличается от вертикальной.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1
<b>Раздел 6 «Адаптивный потенциал высших растений и его использование»</b>			
3.	Тема 6.1 Методология адаптивного природопользования экологическая генетика культурных растений.	Генетическое биоразнообразие. Его значение для эволюции. В чем состоит проблема сохранения генетических ресурсов.	ПКос-1.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Роль полиплоидии в окультуривании растений. Возможности использования полиплоидии и гаплоидии в селекции.	П доклад с презентацией
2.	Мировые растительные ресурсы и их использование в сельском хозяйстве.	Л лекция-дискуссия, просмотр обучающих видеоматериалов
3.	Уроки “зеленой революции” и адаптивная система селекции растений. Новые направления в адаптивной системе селекции.	П круглый стол

## 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. Перечень вопросов для зачета:



1. Аутэкологический подход к экологической генетике.
2. Синэкологический подход к экологической генетике.
3. Краткая история развития экологической генетики.
4. Типы адаптации организмов к среде.
5. Норма реакции организма.
6. «Переопределение» формулы генотипа.
7. Управление рекомбиногенезом.
8. Комбинации геномов, роль в адаптации.
9. Мутагенез, классификация, роль в адаптации.
10. Пестицидный синдром.
11. Гомологичные и гомеологичные хромосомы. Значение в рекомбинационной селекции.
12. Виды абиотических стрессоров.
13. Стратегия генетического улучшения реакции растений на засуху.
14. Генетическое улучшение толерантности растений к жаре.
15. Типы устойчивости растений к абиотическим стрессорам.
16. Виды биотических стрессоров.
17. Типы устойчивости к болезням.
18. Типы устойчивости растений к вредителям.
19. Принципы повышения конкурентной способности сорта по отношению к сорным растениям.
20. Гипотеза «ген хозяин-ген патогена». Значение гипотезы.
21. Козволюция или сопряженная эволюция хозяина и патогена.
22. Формула авирулентности и её использование.
23. Формула вирулентности и её использование.
24. Дефицит генов устойчивости к вредителям и возбудителям заболеваний.
25. Значение использования чужеродных генов в защите растений от биострессоров.
26. Возможные последствия широкого использования трансгенных сортов.
27. Приспособление вредителей к преодолению генов устойчивости.
28. «Цена» платы за использование генов устойчивости к биострессорам.
29. Значение сочетания генетических, химических, агрономических методов в защите растений от абио- и биострессоров.
30. Значение биоразнообразия,
31. Пути сохранения биоразнообразия.
32. Мировые коллекции.
33. Банки генов.
34. Новые направления в адаптивной системе селекции.
35. Иерархическая структура интегрированности адаптивных растений.
36. Эффекты интегрированности адаптивных реакций.
37. Коадаптированные системы генов онтогенетической адаптации.

38. Естественный отбор и адаптация растений.
39. Роль рекомбинационной изменчивости.
40. Влияние факторов внешней среды на рекомбинационную систему.
41. Адаптациогенез рекомбинационной системы.
42. Эффекты интегрированности адаптивных реакций.
43. Особенности эволюционной стратегии растений.
44. Связь между полиплоидией и апомиксисом.
45. Эффекты взаимодействия генетических систем.
46. Роль полиплоидии в окультуривании растений.
47. Использование полиплоидии и гаплоидии в селекции.
48. Влияние добавочных хромосом.
49. Различия по частоте кроссинговера.
50. Рекомбинационные эффекты мейотических мутаций.
51. Концепция двойственного генетического контроля рекомбинации.
52. Эколого-генетическая регуляция рекомбинационной изменчивости.
53. Эколого-филогенетический адаптациогенез рекомбинационной системы.
54. Эффективность искусственного отбора *rec*-системы.
55. Механизмы эколого-филогенетического адаптациогенеза *rec*-систем.
56. Роль потенциальной и доступной отбору рекомбинационной изменчивости в эволюции и селекции.
57. Индуцирование хромосомных aberrаций.
58. Индуцирование мейотического кроссинговера.
59. Индуцирование митотического кроссинговера.
60. Индуцированное увеличение изменчивости количественных признаков.
61. Значение индуцированного рекомбиногенеза в селекции растений.
62. Методы адаптивной системы селекции и генетической инженерии растений.
63. Ограничения и опасности генетической инженерии.
64. Трансгеноз и эволюция.
65. Трансгеноз и естественный отбор.
66. Трансгеноз и законодательство.
67. Мировые растительные ресурсы и их использование в сельском хозяйстве.
68. Новые направления в адаптивной системе селекции.

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

Обучение студентов заканчивается зачетом.

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

Студент получает зачет по дисциплине «Экологическая генетика», если положительно оценены ответы на семинарах по темам курса, пропущено не более 5% лекционных и практических занятий, пропущенные занятия отработаны.

## **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, 2021. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152444>
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. Пухальский, В.А., Введение в генетику: кр. конспект лекций: Учебное пособие для студ. по агр. спец. / В. А. Пухальский; Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - М.: МСХА, 2004. - 301 с.
2. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) : в 2-х т. / А. А. Жученко. - Москва: Агрорус, 2004 – Т. 2. - 695-1153 с.
3. Жученко, А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) : в 2-х т. / А. А. Жученко. - Москва: Агрорус, 2004 – Т. 1. - 2004. - 688 с.
4. Маленкова, А.С. Экологическая генетика с основами молекулярной биологии : учебно-методический комплекс / А. С. Маленкова, Е. В. Пикалова ; Оренбургский государственный педагогический университет. - Москва : Дом педагогики, 2017. - 137 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 136-137.
5. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев—Новосибирск, Сиб. унив. из-во, 2007. – 479с.
6. 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. Коничев, А.С. Молекулярная биология: учебник для студ. вузов по спец. "Биология" / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - М. : Academia, 2003. - 400 с.

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

Информационные ресурсы (презентации, лекции, семинары, учебники, новости науки и т.д.)

1. <http://plantgen.com/> (открытый доступ)
2. <http://bio-x.ru/> (открытый доступ)
3. <http://molbiol.ru> (открытый доступ)

## 8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> (открытый доступ)
2. [http://www.rusbiotech.ru/data\\_base/](http://www.rusbiotech.ru/data_base/) (открытый доступ)
3. <http://www.biotechnologie.de/> (открытый доступ)
4. <http://bio-m.org/> (открытый доступ)

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

Таблица 7

### 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 занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебный корпус № 3, аудитории №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 компьютерная доска Lumen- 1 шт
Лекционная аудитория (учебный корпус № 37, аудитория №212)	Стул со столиком 30 шт Стулья с металлическими ножками -16 шт Стол 16 шт Мониторы 16 шт Наушники 16 Блок 16 шт Шкаф 1 шт Кондиционер 1 шт Интерактивная компьютерная

	доска Lumen- 1 шт
Учебная лаборатория для проведения практических занятий, демонстрации материала и мастер-классов (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 компьютерная доска Lumen- 1 шт
Центральная научная библиотека	Читальные залы
Общежитие	Комната для самоподготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов над курсом «Экологическая генетика» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к семинарам. При решении проблемных задач необходимо проработать все типовые задачи, приведенные ко всем темам. Все сложные вопросы по теории и проблемным задачам разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих студентов организованы консультации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, обязан проработать пропущенную тему самостоятельно. В случае появления вопросов по усвоению пропущенной темы обратиться к преподавателю за консультацией и материалом. В случае пропуска семинаров, предусмотренных расписанием, студентам необходимо написать реферат по пропущенным темам. В случае неудовлетворительной оценки на семинаре или тестировании студент выполняет индивидуальное задание по конкретной теме/ разделу.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Спецификой дисциплины «Экологическая генетика» является неразрывная связь теории и практики. Поэтому многие теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на семинарских занятиях. Самостоятельная работа студента включает и получение практических навыков работы, подготовку презентаций и выступлений на семинарах, выполнение теоретических работ, заданных преподавателем.

Преподавателю рекомендуется создать информационную виртуальную платформу для оперативного общения со студентами по учебным вопросам. Для плохо успевающих студентов необходимо организовывать

дополнительные консультации, стимулировать обучающихся интерактивными заданиями.

Рекомендуется вместо переключки проводить короткие тесты, это позволит более рационально использовать время и одновременно проверять уровень знаний студентов.

**Программу разработали:**

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

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

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

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Экологическая генетика»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Генетика  
растений» (квалификация выпускника – бакалавр)**

Тарakanовым 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 «Экологическая генетика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Генетика растений» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, селекции и семеноводства (разработчики – Вертикова Е.А., профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктор сельскохозяйственных наук, Симагина А.С., ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства, Вильховой Я.Е., ассистент кафедры генетики, селекции и семеноводства).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Экологическая генетика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 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 части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла – Б.В.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Экологическая генетика» закреплена 3 **компетенция**. Дисциплина «Экологическая 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 «Экологическая генетика» составляет 3 зачётная единица (108 часов), из них 4 часа отведено на практическую подготовку.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Экологическая генетика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 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 биологических дисциплин в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Программа дисциплины «Экологическая 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 направления 35.03.04 – «Агрономия».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины в перечне дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений – цикл Б.В. ФГОС направления 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 – 2 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 7 наименований, Интернет-ресурсы – 3 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.04 – «Агрономия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Экологическая 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 «Экологическая генетика».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Экологическая генетика» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – «Агрономия», направленность «Генетика растений» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Вертиковой Е.А., профессором кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктором сельскохозяйственных наук, ассистентами кафедры генетики, селекции и семеноводства Симагиной А.С., Вильховым Я.Е., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит 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

  
(подпись) « 13 » июня 20 17 г.