

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 26.06.2026 09:40:07  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства

Утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования

16.06.2026 г.

**Б1.В.04**

**Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Генетика и селекция растений

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 56

самостоятельная работа 88

Виды контроля в семестрах:

экзамен 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	14 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*канд. с.-х. наук, доцент, Мефодьев Георгий Анатольевич*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Генетика и селекция растений, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 16.06.2026 г., протокол № 13.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Елисеева Л.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Елисеева Л.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	ознакомить обучающихся с основными направлениями современной биотехнологии и основами генетической инженерии, новейшими достижениями и перспективами ее использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, сформировать представления по молекулярной биологии, генетической и клеточной инженерии, микрклональному размножению растений, обучение практическому использованию методов биотехнологии в агрономии
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-15. Способен разрабатывать технологии микрклонального размножения растений
ПК-15.1 Использует теоретические основы морфогенеза растений, типы эксплантов и составы питательных сред (MS, WPM и др.) для различных культур
ПК-15.2 Осуществляет стерилизацию растительного материала, вводит его в культуру, а также подбирает оптимальные концентрации фитогормонов для стимуляции пролиферации и укоренения
ПК-15.3 Владеет методами клонального микроразмножения, технологиями депонирования (сохранения) коллекций in vitro и методами адаптации полученных растений к нестерильным условиям
ПК-15.4 Проектирует поэтапную технологическую схему размножения конкретного вида растения, включая расчет выхода микрорастений
ПК-19. Способен выполнять молекулярно-генетический анализ растительного материала
ПК-19.1 Использует разные типы молекулярных маркеров и методы молекулярного генотипирования, виды маркер-опосредованного отбора
ПК-19.2 Разрабатывает (модифицирует) методики в области молекулярно-генетического анализа растительного материала исходя из целей и задач, стоящих перед лабораторией
ПК-19.3 Проводит экстракцию и очистку ДНК/РНК из различных тканей растений, подбирает праймеры и оптимизирует протоколы амплификации
ПК-19.4 Интерпретирует результаты молекулярного анализа, использует методы биоинформатической обработки данных и технологиями генетического паспортизации сортов или детекции ГМО

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	теоретические основы биотехнологии и маркер-ориентированной селекции
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять методы биотехнологии и молекулярных методов селекции
3.3	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	использования методов биотехнологии и молекулярных методов в селекции

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. Методы биотехнологии в селекции растений</b>							
Использование электрофореза в селекции растений /Лек/	8	2	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Культура клеток и тканей /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Приготовление питательной среды /Лаб/	8	6	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	

Культура каллусных тканей /Лаб/	8	6	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Биотехнологические методы в селекции растений /Ср/	8	12	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	Работа в СДО
Секвенирование ДНК /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
<b>Раздел 2. Теоретические основы маркер-ориентированной селекции</b>							
Структура генома растений /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Полимеразная цепная реакция /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Метод CRISPR /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Выделение ДНК /Лаб/	8	6	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
ПЦР в реальном времени /Лаб/	8	6	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Основы маркер-ориентированной селекции /Ср/	8	50	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	Работа в СДО
Основы молекулярно-генетического маркирования признаков /Лек/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
<b>Раздел 3. Практическое применение биотехнологических и молекулярных методов</b>							
Практическое применение молекулярных методов в селекции растений /Лек/	8	2	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Практическое использование SSR, SNP маркеров /Лаб/	8	4	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	
Применение молекулярных методов в селекционной практике /Ср/	8	26	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	Работа в СДО
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
Экзамен /Экзамен/	8	36	ПК-15.1 ПК-15.2 ПК-15.3 ПК-15.4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	0	

**5.1. Примерный перечень вопросов к зачету**

Не предусмотрено

**5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Использование электрофореза в селекции
2. Культура клеток и растений
3. Культивирование растений in vitro
4. Питательные среды
5. Культура каллусных тканей
6. Полимеразная цепная реакция
7. Организация генома растений
8. Принципы молекулярного генетического анализа
9. Технология CRISPR
10. Отбор генотипов по фенотипам
11. Генетические ресурсы растений
12. Генотипирование и паспортизация сортов
13. Использование ДНК-маркеров в селекции
14. SSR маркеры в селекции растений
15. SNP маркеры в селекции растений
16. Рекуррентный отбор с помощью маркеров.
17. Использование QTL в селекции
18. Сравнительная оценка ДНК-маркеров.
19. Интерпретация электрофореограмм.
20. Этапы принятия решений по идентификации ассоциаций "маркер-признак"

**5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)**

Не предусмотрено

**5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

1. Принцип метода электрофореза белков
2. Условия культивирования изолированных клеток и тканей
3. Введение растений в стерильную культуру
4. Приготовление питательных сред
5. Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей
6. Структура генома растений
7. Схема проведения ПЦР
8. Классическая ПЦР
9. ПЦР в реальном времени
10. Секвенирование по Сэнгеру
11. Создание SCAR-маркеров
12. Анализ данных с использованием SNAPGENE
13. Оценка ДНК-маркеров
14. Использование биохимических маркеров в селекции
15. Контроль передачи генетического материала потомству

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Грязева В. И.	Основы биотехнологии: учебное пособие	Пенза: ПГАУ, 2022	Электронный ресурс
Л1.2	Милентьева И. С., Величкович Н. С., Изгарышева Н. В.	Основы биотехнологии: практикум: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2023	Электронный ресурс
Л1.3	Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голыванов Я. Ю., Вертикова Е. А.	Общая генетика	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электронный ресурс

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шевелуха В. С., Калашникова Е. А., Воронин Е. С., Шевелуха В. С.	Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2003	33

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних УЗ.
6.3.1.4	«Панорама ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»
6.3.1.5	ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях»
6.3.1.6	BusinessStudio 4.0
6.3.1.7	Проблемно-ориентированный комплекс программ по животноводству на ПК (ИАС "СЕЛЭКС", "Кормовые рационы" и др.)
6.3.1.8	Нева-2006
6.3.1.9	КОМПАС-3D
6.3.1.10	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.11	bCad Витрина
6.3.1.12	НашСад10.4
6.3.1.13	MapInfo
6.3.1.14	Access 2016
6.3.1.15	Project 2016
6.3.1.16	Visio 2016
6.3.1.17	VisualStudio 2015
6.3.1.18	Office 2007 Suites
6.3.1.19	GIMP
6.3.1.20	MozillaFirefox
6.3.1.21	7-Zip
6.3.1.22	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.23	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.24	OfficeStandard 2010
6.3.1.25	OfficeStandard 2013
6.3.1.26	LibreOffice
6.3.1.27	ОС Windows Vista
6.3.1.28	ОС Windows 7
6.3.1.29	ОС Windows 8
6.3.1.30	ОС Windows 10
6.3.1.31	Ubuntu (Mint)
6.3.1.32	Project Expert 7 Holding

6.3.1.3 3	OpenOffice 4.1.1
6.3.1.3 4	ПО для ЛТК 6.4
6.3.1.3 5	медиапроигрыватель VLC
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
119		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Toshiba X200, экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180, ноутбук Acer Aspire A315-21-434) и учебно-наглядные пособия, доска классная (1 шт.), столы (31 шт.), стулья ученические (61 шт.)
112		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer X128H DLP XGA1024*768, Интерактивная доска, Моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD) и учебно-наглядные пособия, автоматизированное рабочее место селекционера, доски разборные, набор сит лабораторных, шпатели, чашечки лабораторные для определения засоренности зерна, мельница зерновая лабораторная ЛЗМ-1, штангенциркуль, термостат (1 шт.), микроскоп (1 шт.), весы (1 шт.), стол ученический (10 шт.), стул ученический (20 шт.)
126		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (телевизор LG 60 UK6200PLA LED, моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD Core, белая лаковая магнитно-маркерная доска) и учебно-наглядные пособия, вентилятор TD350/125 SILENT (230-240V), столы ученические, стулья, автоматический насос повышения давления V15GR-10, рабочий стол и полка для хранения удобрений и оборудования, таймер для освещения и полива, кондиционер MDV, увлажнитель воздуха Breeth, термометр TA 218 A clock, TDS – метр, рНметр, фильтр UTA-05, ES регулятор, рН регулятор, лампа ультрафиолетовая, гейзер Тайфун, колонна с растениями, коробка с минеральными пробками.
123		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим и лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются генетические закономерности. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно

соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На занятиях решаются конкретные задачи по наследственности и изменчивости, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Занятия заканчиваются подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из генетической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена. Тестирование организовывается, как правило, в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов занятий.

При изучении дисциплины «Молекулярные и биотехнологические методы в селекции растений» следует усвоить:

- методы биотехнологии в селекции растений;

- теоретические и практические основы маркер-ориентированной селекции.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_