

10044

## ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра генетики и селекции

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № СГСн.04-12  
« 05 » 10 2022г.

Агрономический факультет  
переименован в Институт фундаментальных и  
прикладных агробиотехнологий в соответствии  
с приказом ректора ФГБОУ ВО  
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О

Декан агрономического факультета  
Петров А.Ф.  
(должность, ФИО)  
(подпись)

ФГОС 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.В.04 Генетика развития растений

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Направленность (профиль)

Курс: 2Семестр: 3Факультет (институт)  
Агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

## Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	4/144			<b>3</b>
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	44			
Занятия лекционного типа	8			
Занятия практического типа	36			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	100			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа	КР			3
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			3

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников магистратура, по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 № 708 с изменениями.

**Программу разработал(и):**

доцент, канд. биол. наук

(должность)



подпись

Силкова О.Г.

ФИО

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина *Б1.В.04 Генетика развития растений* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ОПОП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК и ПК)<sup>1</sup>.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-3. Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности</i>	<i>ИОПК-3.1.<sup>2</sup> Анализирует методы и способы решения задач в селекции.</i>	<p><b>знать:</b> методы научно-исследовательской деятельности в области генетики развития растений</p> <p><b>уметь:</b> собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа</p> <p><b>владеть:</b> навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
	<i>ИОПК-3.2. Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в селекции.</i>	<p><b>знать:</b> область исследований по направлению генетика развития растений</p> <p><b>уметь:</b> проводить поиск и анализ информации в рамках поставленной задачи в поисковых системах Баз Данных научной литературы.</p> <p><b>владеть:</b> современной информацией по научным достижениям молекулярной генетики, биотехнологии и цитогенетики растений.</p>

<sup>1</sup> **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции.

<sup>2</sup> **ИОПК-3.1**– 1-й индикатор компетенции **ОПК-3**

<p><b>ПК-3.</b> Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.</p>	<p><b>ИПК-3.1.</b> Проводит подготовку научных отчётов и (публикаций).</p>     <p><b>ИПК-3.2.</b> Систематизирует научную литературу.</p>	<p><b>знать:</b> профессиональную терминологию, принятую в селекции полевых культур. <b>уметь:</b> описывать данные, полученные экспериментальным путем на языке терминов, принятых в селекции растений. <b>владеть:</b> опытом описывания результатов, интерпретированием их и формулировкой выводов. Представлять результаты в форме отчетов, рефератов, публикаций и научных обсуждений.</p> <p><b>знать:</b> принципы организации научных исследований отечественного и зарубежного опытов. <b>уметь:</b> изучать современную научную литературу, выбирать наиболее подходящие ресурсы, применять методы анализа и обработки научных публикаций <b>владеть:</b> навыками оформления различных документов; навыками составления научных отчетов и презентаций</p>
<p><b>ПК-5.</b> Способен разрабатывать проекты оптимизации урожайности с использованием новых сортов</p>	<p><b>ИПК-5.1.</b> Разрабатывает проекты оптимизации урожайности в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства</p>	<p><b>знать:</b> механизмы действия основных групп фитогормонов, регулирующих развитие растений, молекулярно-генетические механизмы, контролирующие отдельные программы развития растений с целью улучшения селекционно-значимых характеристик новых сортов <b>уметь:</b> диагностировать аномалии в развитии растений, проводить поиск информации для выявления причин и делать на основании анализа прогноз урожайности <b>владеть:</b> технологиями использования фитогормонов для изменения целевого признака, навыками разработки агротехнологии новых сортов.</p>

	<p><i>ИПК-5.2. Готовит заключение о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных.</i></p>	<p><b>знать:</b> биологические особенности полевых культур применительно к науке о создании сортов. Методы оценки селекционного материала</p> <p><b>уметь:</b> оценивать селекционный материал по важнейшим хозяйственно-ценным признакам и свойствам в зависимости от направлений селекционной работы</p> <p><b>владеть:</b> способностью к анализу данных полевых и лабораторных экспериментов с целью их обобщения и интерпретации полученных результатов</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Б1.В.04 Генетика развития растений* относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *Молекулярная генетика растений*, *Генетика развития растений* и является основой для последующего изучения дисциплин: *Генетические основы селекции растений на иммунитет*, *Современные технологии в селекции растений*.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по очной форме обучения.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Генетика развития растений как наука</b>					
1.1	Понятие о генетике развития растений. История развития исследований в области генетики развития растений.	1	2	4	7	ОПК-3, ПК-3
<b>2</b>	<b>Общие принципы регуляции развития растений</b>					
2.1	Основные группы рецепторов и компоненты путей передачи сигнала у растений	1	4	6	11	ОПК-3, ПК-3
2.2	Основные группы транскрипционных факторов. Эпигенетическая регуляция активности генов у растений.	1	4	4	9	ОПК-3, ПК-3
<b>3</b>	<b>Методы генетики развития растений</b>					
3.1	Методы прямой и обратной генетики. Методы анализа экспрессии генов.	1	6	5	12	ОПК-3, ПК-3
<b>4</b>	<b>Генетическая регуляция развития растений</b>					
4.1	Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен.	1	5	4	10	ОПК-3, ПК-3, ПК-5
4.2	Генетический контроль развития апикальной меристемы побега и корня. Генетический контроль развития листа	1	5	5	11	ОПК-3, ПК-3, ПК-5
4.3	Генетический контроль перехода растений на репродуктивную стадию развития цветка. Генетический контроль развития меристемы	1	5	5	11	ОПК-3, ПК-3, ПК-5

	цветка. Генетический контроль развития органов цветка.					
4.4	Генетический контроль эмбриогенеза растений.	1	5	4	10	ОПК-3, ПК-3, ПК-5
5	Курсовая работа			36	36	ОПК-3, ПК-3, ПК-5
6	Экзамен			27	27	ОПК-3, ПК-3, ПК-5
	Итого	8	36	100	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических и семинарских занятий, самостоятельной работы, курсовой работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

*Раздел 1. Генетика развития растений как наука.*

*Тема 1.* Понятие о генетике развития растений. Предмет и объекты исследований в генетике развития растений: определение особенностей высших растений, как объекта исследований генетики развития растений. Задачи генетики развития растений. Введение понятий “онтогенез”, “морфогенез” и “филогенез”.

*Тема 2.* История развития исследований в области генетики развития растений. Описательный этап. Экспериментальный этап. Биохимический этап. Молекулярно-генетический этап. Модельные организмы однодольных и двудольных растений.

*Раздел 2. Общие принципы регуляции развития растений*

*Тема 1.* Основные группы рецепторов и компоненты путей передачи сигнала у растений

*Тема 2.* Основные группы транскрипционных факторов. Эпигенетическая регуляция активности генов у растений.

*Раздел 3. Методы генетики развития растений.*

*Тема 1.* Методы прямой и обратной генетики. Методы анализа экспрессии генов.

Использование природной изменчивости и экспериментального мутагенеза для выявления генов, вовлеченных в развитие растений. Типы экспериментального мутагенеза. Наследуемые и ненаследуемые (морфозы) изменения. Цитогенетические методы исследований (методы анализа кариотипов). Гибридологический анализ. Тест на аллелизм. Анализ взаимодействия генов.

Методы выделения генов. Метод геномного вычитания. Метод вытягивания за инсерцию. Позиционное клонирование. Синтения. Физическое картирование. Определение гена-кандидата на роль гена с последующей валидацией.

Методы анализа экспрессии генов.

Нозерн-блоттинг. от-ПЦР. от-ПЦР в реальном времени. Гибридизация in situ. Методы высокопроизводительного секвенирования транскриптома. Микрочипы.

RNA-seq.

Методы обратной генетики. РНК-интерференция. Замолкание (сайленсинг генов). Транскрипционный сайленсинг. Метилирование гистонов. Малые РНК.

Т-ДНК инсерционный мутагенез. Экспериментальное выключение гена. Нокдаун гена. TILLING Создание TILLING-популяций. Методы детекции мутаций.

#### *Раздел 4. Генетическая регуляция развития растений.*

*Тема 1.* Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота, этилен. Рецепция и передача сигнала. Функции в развитии растений.

*Тема 2.* Генетический контроль развития апикальной меристемы побега и корня. Стволовые клетки. Принцип организации ниши стволовых клеток. Генетический контроль развития листа

*Тема 3.* Генетический контроль перехода растений на репродуктивную стадию развития цветка. Генетический контроль развития меристемы цветка. Генетический контроль развития органов цветка.

*Тема 4.* Генетический контроль эмбриогенеза растений. Функция основных генов.



#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

##### 4.1. Список основной литературы

- ✓1. Медведев С. С. Физиология растений: учебник. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с.: ил. — (Учебная литература для вузов)

##### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Новосибирск, «Сибирское университетское издательство», 2002. - с. 459
- ✓2. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: учеб. пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=418264>. — Режим доступа: по подписке. (ЭБС издательство «Инфра-М»)
- ✓3. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032111>. — Режим доступа: по подписке.

##### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Вавиловского журнала селекции и генетики	<a href="http://vavilov.elpub.ru/index.php/jour/">http://vavilov.elpub.ru/index.php/jour/</a>
2.	Официальный сайт ИЦиГ СО РАН	<a href="https://www.icgbio.ru/">https://www.icgbio.ru/</a>
3.	Официальный сайт Википедия свободная библиотека	<a href="https://ru.wikipedia.org/">https://ru.wikipedia.org/</a>
4.	ЭБС издательство «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
5.	ЭБС издательство «Инфра-М»	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
6.	Биомолекула	<a href="https://biomolecula.ru/">https://biomolecula.ru/</a>
7.	Официальный сайт Society for developmental biology advancing the field of developmental biology	<a href="http://www.sdbonline.org/">http://www.sdbonline.org/</a>
8.	Онлайн-энциклопедия Физиология растений	<a href="http://fizrast.ru/">http://fizrast.ru/</a>
9.	Курс лекций «Физиология растений» - д.б.н. Носов А.М.	<a href="https://teach-in.ru/course/plant-physiology">https://teach-in.ru/course/plant-physiology</a>

#### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Генетика развития растений: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. факт; сост. О.Б. Добровольская - Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», - 2015 - 10 с.

2. Генетика развития растений: методические указания по написанию курсовой работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак-т; сост. О.Б. Добровольская - Новосибирск, 2015 - 16 с.

#### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Использование технологии CRISPR/Cas9.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	14	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	14	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	14	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Вводная лекция	25 слайдов
2.	Презентация	Генетика развития растений как наука	30 слайдов
3.	Презентация	Позиционное клонирование, как универсальный метод выделения генов растений	24 слайда
4.	Презентация	Создание TILLING-популяций. Методы детекции мутаций	27 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-236	Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа и лабораторно-практических занятий	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук.
К. 9216 (ИЦиГ СО РАН)	Кабинет научно-образовательного отдела	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, компьютер.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется *традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся*.

### Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

*отметка «отлично»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

*отметка «хорошо»* выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

*отметка «удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

*отметка «неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022 г.» № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «30» сентября 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Кочетов А.В.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Пальчикова Е.В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от  
«  »    20   г. №   

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол  
от «  »    20   г. №   

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

(должность)

подпись

ФИО