

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра генетики и селекции

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № А-с.03-16  
« 05 » 10 2022 г.

Декан агрономического факультета

Петров А.Ф.

(должность, ФИО)

(подпись)

ФГОС 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 Генетические основы агробиотехнологии

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Направленность (профиль)

Курс: 2

Семестр: 4

Факультет (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>	5/180			<b>4</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	44			
Занятия лекционного типа	8			
Занятия практического типа	36			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	136			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			4
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			4

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 26.07.2017 № 708 с изменениями.

**Программу разработал(и):**

Заведующий кафедрой

к.б.н., н.с. ИЦиГ СО РАН

(должность)



подпись

А.В. Кочетов

Ю.В. Сидорчук

ФИО

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

Дисциплина *Б1.В.ДВ.01.01 Генетические основы агробиотехнологии* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ОПОП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (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>ПК-1. Способен разработать программы и рабочие планы научных исследований</i>	<i>ИПК-1.1.<sup>2</sup> Разрабатывает теоретические модели, позволяющие прогнозировать и качество, сельскохозяйственных культур и экологическую безопасность агроландшафтов.</i>	<p><b>знать:</b> генетические основы агробиотехнологии создания новых высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям среды; программы онлайн- общения Gmail, Yandex.mail, Zoom, Skype и др.</p> <p><b>уметь:</b> самостоятельно выбрать метод для решения поставленной задачи, оценить трудоемкость и целесообразность его использования.</p> <p><b>владеть:</b> информационными технологиями для их практического применения в области генетического маркирования.</p>
	<i>ИПК-1.2. Разрабатывает программу и осуществляет планирование научного исследования.</i>	<p><b>знать:</b> современное состояние изученности объектов агробиотехнологии для реализации проекта.</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять концептуальный анализ при решении задачи.</p> <p><b>владеть:</b> навыками использования информационных технологий для реализации проекта в изучении генетических основ агробиотехнологии.</p>
	<i>ИПК-1.3. Применяет современные технологии для проведения научных исследований в области селекции и генетики</i>	<p><b>знать:</b> принципы функционирования баз данных геномных ресурсов растений;</p> <p><b>уметь:</b></p>

<sup>1</sup> ПК – профессиональные компетенции.

<sup>2</sup> ИПК-2.1– 2-й индикатор компетенции ПК-2

	сельскохозяйственных культур.	использовать компьютерные программы и специализированные интернет-ресурсы для поиска информации и решения поставленных задач для анализа геномных данных растений. <b>владеть:</b> навыком анализа научной информации; навыками визуализации результатов анализа.
ПК-2. Способен осуществить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта.	ИПК-2.1. Проводит комплексный сбор научно-технической информации по вопросам генетики и селекции сельскохозяйственных культур.	<b>знать:</b> основы компьютерных технологий для получения информации о современных тенденциях в области генетического маркирования, статистики и создание баз данных. <b>уметь:</b> самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий научные данные, касающиеся генетического маркирования <b>владеть:</b> информационными технологиями для их практического применения в области генетического маркирования.

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

Дисциплина *Б1.В.ДВ.01.01 Генетические основы агробиотехнологии* 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*.

## 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
1	Культура клеток высших растений.	1	2	8	11	ПК1, ПК-2
2	Методы культивирования клеток растений.	-	4	6	10	ПК1, ПК-2
3	Сигнальная регуляция развития растений.	1	2	8	11	ПК1, ПК-2

4	Генетическая изменчивость клеток <i>in vitro</i> . Соматоклональная изменчивость.	1	4	6	11	ПК1, ПК-2
5	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений: клеточная селекция растений.	-	4	8	12	ПК1, ПК-2
6	Клеточная инженерия.	1	4	8	13	ПК1, ПК-2
7	Биотехнологии ускорения селекционного процесса: гаплоидные технологии.	-	4	6	10	ПК1, ПК-2
8	Микротопоноальное размножение растений.	-	4	6	10	ПК1, ПК-2
9	Биоразнообразие. Понятие культурных растений. Закономерности распределения культурных растений.	1	2	12	15	ПК1, ПК-2
10	Физико-географические факторы распространения культурных растений.	1	2	12	15	ПК1, ПК-2
11	Сохранение генофонда высших растений в условиях <i>in vitro</i> .	1	2	8	11	ПК1, ПК-2
12	Новые генетические технологии.	1	2	12	15	ПК1, ПК-2
<b>13</b>	<b>Контрольная работа</b>			<b>9</b>	<b>9</b>	ПК1, ПК-2
<b>14</b>	<b>Экзамен</b>			<b>27</b>	<b>27</b>	ПК1, ПК-2
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>136</b>	<b>180</b>	

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

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

*Тема 1. Культура клеток высших растений.*

История развития метода культуры клеток, тканей и органов. Дедифференцировка и каллусогенез *in vitro*. Тотипотентность растительных клеток. Клеточные культуры и их характеристика. Вторичная дифференцировка, морфогенез и регенерация растений *in vitro*.

*Тема 2. Методы культивирования клеток растений.*

Принципы проведения работ по культивированию *in vitro* (асептические технологии). Источники питания растений в условиях *in vivo* и *in vitro* (витамины, минеральные вещества). Принцип приготовления культуральных сред и особенности их состава. Условия культивирования.

*Тема 3. Сигнальная регуляция развития растений.*

Классы фитогормонов и их особенности (ауксины, цитокинины, гибберелины, АБК, этилен). Единая гормональная система растений. Действие фитогормонов в сигнальной регуляции роста и развития растений. Значение фитогормонов при проведении работ по культивированию *in vitro*. Регуляция морфогенеза *in vitro* (гормональная, негормональная). Генетический анализ регенерации *in vitro*. Гены *wuschel* и *babby boom* в увеличении регенерационного потенциала культур.

*Тема 4. Генетическая изменчивость клеток in vitro. Соматоклональная изменчивость.*

Гетерогенность культур клеток. Миксоплоидия. Мутации отдельных генов. Причины и механизмы возникновения соматоклональных вариантов. Закономерности соматоклональной изменчивости. Характер наследования соматоклональных вариантов. Соматоклональная изменчивость

для увеличения генетического разнообразия культурных растений и получения исходного материала для селекции.

**Тема 5.** Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений: клеточная селекция растений.

Культура изолированных зародышей, семяпочек, эндоспермов. Суспензионные культуры, протопласты. Ростовые характеристики клеточных суспензий. Генетическая гетерогенность клеточных культур. Методы получения мутантов растений *in vitro*. Генетические механизмы мутагенеза *in vitro*. Примеры получения мутантов *in vitro*.

**Тема 6.** Клеточная инженерия.

Соматическая гибридизация растительных клеток. Методы слияния протопластов и селекция соматических гибридов. Трансмиссионная генетика. Симметричная и асимметричная соматическая гибридизация. Соматическая гибридизация филогенетически удаленных видов растений.

**Тема 7.** Биотехнологии ускорения селекционного процесса: гаплоидные технологии.

Культура изолированных пыльников и пыльцы. Получение гаплоидных растений в культуре женского гаметофита. Практическое использование андрогенных гаплоидов. Роль гаплопродюсеров при получении гаплоидов и гомозиготных линий. Примеры практического использования гомозиготных линий при ускоренном создании сортов.

**Тема 8.** Микрклональное размножение растений.

Этапы микрклонального размножения растений. Факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения. Потенциальные системы размножения. Прямой соматический эмбриогенез. Практическое значение метода микрклонального размножения (оздоровление растений, искусственные семена).

**Тема 9.** Биоразнообразие. Понятие культурных растений. Закономерности распределения культурных растений.

Возникновение культурных растений и области древнейшего земледелия. Синдром доместики. Адаптивные признаки культурных растений, их полиморфизм. Роль самостоятельных автохтонных цивилизаций в возникновении культурных растений. Центры происхождения культурных растений. Дифференциация очагов возникновения культурных растений по природным зонам.

**Тема 10.** Физико-географические факторы распространения культурных растений.

Закономерности экологического порядка в зональности ареалов главнейших культурных растений. Физико-географическая характеристика основных зон распространения культурных растений. Пять основных культур человечества, хлебные растения областей древнейшего земледелия. Характеристика морфологических, физико-географических особенностей произрастания основных хлебных злаков. Понятие интродукции растений; объект, цели и задачи интродукции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

**Тема 11.** Сохранение генофонда высших растений в условиях *in vitro*.

Причины снижения разнообразия генофонда высших растений. Возможные последствия для селекции и сельского хозяйства. Существующие методы сохранения генофонда (создание генетических коллекций в полевых условиях, генетические банки семян, всемирное семеновохранилище). Введение в культуру, как способ сохранения генофонда. Методы долгосрочного сохранения культур клеток и тканей (питательные среды, снижение температуры культивирования) криосохранение растительных материалов: методология и проблемы.

**Тема 12.** Новые генетические технологии.

Краткий обзор генетических технологий, вошедших в практику (маркерная селекция, геномная селекция, геновая инженерия, геномное редактирование). Вклад генетики и селекции в урожайность сортов, зависимость от эффективности агротехнологий. Новые генетические технологии «на входе в практику» (препараты дцРНК – селективные «циды», HIGS – обмен РНК-эффекторами между растениями и патогенами, РНК-вакцины). Перспективы развития генетических технологий в растениеводстве.



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

### 4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Медведев С. С. Физиология растений: учебник. — СПб.: Лань, 2013. — 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. (ЭБС издательство «Лань»)

### 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.	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>
8.	Биотехнология	<a href="http://www.biotechnolog.ru/map.htm">http://www.biotechnolog.ru/map.htm</a>
9.	Официальный сайт Society for Developmental Biology Advancing the field of developmental biology	<a href="http://www.sdbonline.org/">http://www.sdbonline.org/</a>
10.	Онлайн-энциклопедия Физиология растений	<a href="http://fizrast.ru/">http://fizrast.ru/</a>

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

1. Генетические основы агробиотехнологии: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. факт; сост. .... – Новосибирск:», –2021 – ..... с.
2. Генетические основы агробиотехнологии: методические указания по выполнению контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. фак-т; сост. .... – Новосибирск, 2021 – ..... 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	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений: клеточная селекция растений.	25 слайдов
2.	Презентация	Клеточная инженерия.	30 слайдов
3.	Презентация	Биотехнологии ускорения селекционного процесса: гаплоидные технологии.	24 слайда
4.	Презентация	Микроклональное размножение растений.	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.
1343 (ИЦиГ СО РАН)	Аспирантская комната	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук



## 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