

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра генетики и селекции

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

И.о. директора института ФиПА \_\_\_\_\_  
Петров А. Ф.



ФГОС 2017 г.  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Маркерная селекция

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Селекция, семеноводство и биотехнология растений

Направленность (профиль)

Курс: \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

Семестр: \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

Институт Фундаментальных и  
Прикладных Агrobiотехнологий

очная

очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно- заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4 / 144			4
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	28			
Лекции	6			
Практические (семинарские) занятия	22			
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	116			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат				
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	диф.зачет			4

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):

Доктор б.н.



подпись

Леонова И.Н.

ФИО

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Маркерная селекция в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ОПОП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<p><i>ПК-3. Способен координировать текущую производственную деятельность в сельскохозяйственных предприятиях, на основе плана развития растениеводства</i></p>	<p><i>ИПК-3.1. Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов</i></p>	<p><b>знать:</b> Значение маркеров в экспериментальной биологии и в селекции, их классификацию; принципы и методы маркирования; подходы к картированию основных генов; применение ДНК-маркеров в генетических и селекционных исследованиях, преимущества и ограничения маркерной селекции; основы генной инженерии и ее применение в селекции растений;</p> <p><b>уметь:</b> различать типы генетических маркеров; применять знания о клеточной технологии в селекции растений; проводить фенотипические и молекулярно-генетические маркерные анализы исходного и селекционного материала; оценивать соответствие фактически полученных данных с теоретически ожидаемыми; применять различные методы генетического маркерного анализа в селекции для создания новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;</p> <p><b>владеть:</b> способами поиска научной информации с использованием современных компьютерных средств и баз данных; основными методами молекулярно-генетического</p>

		анализа и методиками проведения фенотипического маркерного и гибридологического анализов, а также оценок и распознавания специфических селекционно-значимых признаков растений.
--	--	---

<sup>1</sup> УК – универсальные компетенции, ОПК – общепрофессиональные компетенции, ПК – профессиональные компетенции, ПСК – профессионально-специализированные компетенции, ПКО – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, ПКР – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, ПКВ – профессиональные компетенции, установленные ОО.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Маркерная селекция относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *Сельскохозяйственная биотехнология*, *Селекционные технологии с.-х. культур* и является основой для последующего изучения дисциплин: *Генетика популяций и количественных признаков*.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ПК, ОПК)
		Лекции и (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основные понятия и классификация маркеров</b>						
1.1	Основные понятия маркера. Свойства ДНК-маркеров.		2	8	10	ПК-3.1
1.2	Классификация генетических маркеров.	2	2	8	12	
1.3	Морфологические, биохимические и ДНК-маркеры.		2	8	10	
1.4	Значение маркеров в экспериментальной биологии и в селекции.		1	8	9	
1.5	Краткий обзор генотипирования маркера.		1	8	9	
2.	<b>Методы маркерной селекции</b>					
2.1	Принципы и методы маркирования.		2	7	9	ПК-3.1
2.2	Выделение ДНК,	2	2	6	10	

	осуществление полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием праймеров в качестве затравки для синтеза маркерного участка ДНК и других компонентов.					
2.3	Электрофорез и визуализация бэндов.		2	8	10	
2.4	Интерпретация результатов анализа полученных данных в селекции.		2	8	10	
3.	<b>Практическое применение маркерной селекции</b>					
3.1	Преимущества селекции с использованием ДНК-маркеров. Маркер-вспомогательная селекция - Marker-assisted selection (MAS).	2	2	6	10	ПК-3.1
3.2	Селекционные схемы MAS. Беккроссирование с помощью маркеров.		2	8	10	
3.3	Пирамидирование генов. Геномная селекция (genomic selection).		2	8	10	
3.4	Отбор в ранних поколениях гибридов. Объединенные подходы в селекции.		2	8	10	
3.5	Текущий статус MAS: препятствия и вызовы. Основные достижения практического применения генетических маркеров для ускорения селекционного процесса.		2	8	10	
Диф. зачет				9	9	ПК-3.1
Итого		6	26	116	148	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### *Раздел 1. Основные понятия и классификация маркеров.*

*Тема 1.1.* Основные понятия маркера. Свойства ДНК-маркеров.

*Тема 1.2.* Классификация генетических маркеров.

*Тема 1.3.* Морфологические, биохимические и ДНК-маркеры.

*Тема 1.4.* Значение маркеров в экспериментальной биологии и в селекции.

*Тема 1.5.* Краткий обзор генотипирования маркера.

#### *Раздел 2. Методы маркерной селекции*

*Тема 2.1.* Принципы и методы маркирования.

*Тема 2.2.* Выделение ДНК, осуществление полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием праймеров в качестве затравки для синтеза маркерного участка ДНК и других компонентов.

*Тема 2.3.* Электрофорез и визуализация бэндов.

*Тема 2.4.* Интерпретация результатов анализа полученных данных в селекции.

### **Раздел 3. Практическое применение маркерной селекции**

*Тема 3.1.* Преимущества селекции с использованием ДНК-маркеров. Маркер-вспомогательная селекция - Marker-assisted selection (MAS).

*Тема 3.2.* Селекционные схемы MAS. Беккроссирование с помощью маркеров.

*Тема 3.3.* Пирамидирование генов. Геномная селекция (genomic selection).

*Тема 3.4.* Отбор в ранних поколениях гибридов. Объединенные подходы в селекции.

*Тема 3.5.* Текущий статус MAS: препятствия и вызовы. Основные достижения практического применения генетических маркеров для ускорения селекционного процесса.

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

### **4.1. Список основной литературы**

✓1. Общая селекция растений: учебник / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хупацария, В.С. Рубец. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 480 с. - ISBN 978-5-507-45737-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/282386> (ЭБС «Лань»).

✓2. Генетика: учебник / Н.М. Макрушин, Ю.В. Плугатарь, Е.М. Макрушина, Ю.К. Гончарова, С.В. Гончаров, Р.Ю. Шабанов: Лань, 2021. — 3-е изд., перераб. и доп. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-8097-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177828> (ЭБС «Лань»).

✓3. Селекция полевых культур на качество : учебное пособие / Л. И. Долгодворова, В. В. Пыльнев, О. А. Буко [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2988-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212966> (ЭБС «Лань»).

### **4.2. Список дополнительной литературы**

✓1. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В. А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019851. ISBN 978-5-16-015633-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1915360> (ИНФРА-М).

✓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/product/1905746> - Режим доступа: по подписке. (ЭБС издательство «Инфра-М»)

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

Наименование	Адрес
<a href="https://e.lanbook.com">ЭБС Издательство «Лань»</a>	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>
ЭБС издательства «Инфра-М»	<a href="http://znanium.com">znanium.com</a>

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

1. Хромосомные инженерные технологии в селекции растений: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном. факт; сост. О.Г.Силкова – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», – 2015 – 17 с.

2. Современные технологии в селекции растений: метод. указания по проведению практических занятий / сост. С.В. Гончаров. – Краснодар, 2015. – 19 с.

3. Кильчевский А. В. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. - Минск : Беларуская навука, 2014. - 653 с. - ISBN 978-985-08-1791-4. - Электр.дан. - Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/>

4. Чесноков Ю.В., Косолапов В.М. Генетические ресурсы растений и ускорение селекционного процесса. - Москва: «Угрешская типография», 2016, - 172 с.

5. ДНК маркеры в селекции растений: учебное пособие / К. В. Азарин [и др.]. - Ростов-на-Дону : Изд-во Южного федерального ун-та, 2012. - 146 с.

6. Маркин Н.В., Усатов А.В. Амплификации нуклеиновых кислот. - Ростов-на-Дону: изд. ЮФУ, 2010.

7. Мухина Ж.М. Использование ДНК-маркеров для изучения генетического разнообразия растительных ресурсов. - Краснодар: Просвещение-Юг, 2008.

### 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 справочников по достижению в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур*

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

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

Таблица 5. Перечень информационно-справочных и поисковых систем

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Основные понятия маркера. Свойства ДНК-маркеров.	24 слайда
2.	Презентация	Принципы и методы маркирования.	23 слайда
3.	Презентация	Преимущества селекции с использованием ДНК-маркеров. Маркер – вспомогательная селекция – Marker-assisted selection (MAS).	25 слайда

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-236	Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторно-практических занятий	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, переносной ноутбук

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

### Оценка знаний студентов на зачете:

Результаты дифференцированного зачета определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «30 » июня 2023 г. № 13

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Кочетов А. В.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Пальчикова Е.В.

ФИО

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

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

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

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

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

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО