

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии
26 июня 2020 г.



Л. С. Сидорова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **ФТД.В.02 MAS-селекция**

направление 35.06.01 СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
направленность – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Квалификация (степень) выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии
Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент Голева Г.Г.

Г. Г. Голева

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство (уровень подготовки кадров высшей квалификации) утвержденным приказом от 18 августа 2014 г. №1017(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 сентября 2014 г., регистрационный номер 33917)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 9 от 15 мая 2020 г.)

Заведующий кафедрой



Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 8 от 28 мая 2020 г.)

Председатель методической комиссии



Лукин А.Л.

Рецензент: директор Воронежского филиала ГНУ ВНИИ кукурузы,
докт. с.-х.н. Орлянский Н.А.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Селекция с помощью молекулярных маркеров – это метод отбора, который играет все более важную роль в программах селекции сельскохозяйственных культур. Этот метод позволяет быстро отобрать большое количество растений на раннем этапе процесса селекции, в результате чего для внедрения новых сортов может потребоваться гораздо меньше времени: работу по выведению каждого нового сорта сельскохозяйственных культур можно сократить на несколько лет.

Цель дисциплины – формирование у аспирантов навыков в области практической генетики и селекции растений, ускорения селекционного процесса с использованием новейших генетических подходов, и создания на их основе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур.

Задачами дисциплины является изучение:

- классификации молекулярно-генетических маркеров;
- методов секвенирования;
- возможностей MAS для улучшения количественных признаков.

Место дисциплины в образовательной программе. Данная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части факультативов. Курс предназначен для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.06.01 – сельское хозяйство, направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений. Курс в объеме 72 (2 зач.ед.) часов общей трудоемкости читается в четвертом семестре.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	<p><u>-знать:</u> методологию теоретических и экспериментальных исследований в области маркерной селекции сельскохозяйственных растений</p> <p><u>-уметь:</u> применять методы маркер-ориентированной селекции для создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений;</p> <p><u>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> использования ДНК-маркеров.</p>
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельско-	<p><u>-знать:</u> возможности современных информационно - коммуникационных технологий для решения задач молекулярного маркирования геномов сельскохозяйственных растений;</p> <p><u>-уметь:</u> использовать современные информа-</p>

	хозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ционно - коммуникационные технологии для решения задач молекулярного маркирования геномов сельскохозяйственных растений; <u>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> использования современных информационно - коммуникационных технологий для решения задач молекулярного маркирования геномов сельскохозяйственных растений.
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	<u>-знать:</u> преимущества методов MAS-селекции; <u>-уметь:</u> разрабатывать новые подходы для использования ДНК-маркеров в селекции сельскохозяйственных растений; <u>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> в разработке новых подходов для использования ДНК-маркеров в селекции сельскохозяйственных растений.
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<u>-знать:</u> методологическую роль философского знания и специфику применения общенаучных методов при решении проблем в области маркер-ориентированной селекции; <u>-уметь:</u> проектировать и осуществлять комплексные исследования с использованием ДНК-маркеров при селекции сельскохозяйственных растений; <u>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> проектирования и осуществления комплексных исследований с использованием ДНК-маркеров при селекции сельскохозяйственных растений
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<u>-знать:</u> способы реализации процесса профессионального и личностного развития при решении профессиональных задач; <u>-уметь:</u> формулировать цели профессионального и личностного развития; <u>-иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств

3. Объём дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего	объём часов

	зач.ед./часов	2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	2/72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:	12	12
Лекции	6	6
Научно - практические занятия		
Семинары	6	6
Лабораторные работы		
Консультации		
Коллоквиум		
Другие виды аудиторной работы		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	60	60
Подготовка к аудиторным занятиям		
Подготовка рефератов		
Другие виды самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	СР
1	Молекулярно-генетические маркеры и современные методы ДНК-типирования	2	2	10
2	Теоретические основы маркер-вспомогательной селекции	2	2	10
3	Аспекты практического применения маркер-вспомогательной селекции	2	2	10
	ВСЕГО	6	6	60

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Молекулярно-генетические маркеры и современные методы ДНК-типирования

Генетические ресурсы – основа современной селекции растений. Исторические предпосылки стратегических задач современной селекции растений. Современная парадигма изучения генетических ресурсов растений и методы ее реализации. Основные задачи по управлению генетическими ресурсами растений. Стратегии по изучению и использованию ГРР. Классификация молекулярно-генетических маркеров и основных методов ДНК-типирования. Определение хромосомных и других крупных геномных перестроек. Полиморфизм длин рестриктных фрагментов. Мини- и микросателлиты. Стратегия методов ПЦР. Методы секвенирования. Биохимические методы ДНК-секвенирования. Использование маркеров для защиты новых сортов. Статистическая оценка генетического разнообразия, выявляемого молекулярными маркерами.

Раздел 2. Теоретические основы маркер-вспомогательной селекции

Основные цели маркер-вспомогательной селекции. Теоретические основы эффективности маркер-вспомогательной селекции для популяции неограниченного размера. Использование MAS для улучшения количественных признаков. Теоретические основы маркер-вспомогательного беккроссирования. Интрогрессия одного доминантного гена. Уменьшение числа беккроссных поколений. Стратегии отбора .

Раздел 3. Аспекты практического применения маркер-вспомогательной селекции

Маркерная помощь при беккроссировании генотипов с моногенным признаком. Маркерная помощь при беккроссировании полигенного признака. Маркерная помощь при отборе по потомству. Маркерная помощь рекуррентной селекции (рекуррентному отбору). Рекуррентный отбор, основанный только на маркерах. Рекуррентный отбор по аддитивному значению, прогнозируемому с помощью маркеров. Комбинированный отбор, основанный на фенотипе и маркерах. Выбор между использованием маркеров и увеличением числа репликаций (репродукции, повторности, воспроизводства). Практические результаты маркер-вспомогательной селекции.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем час.
		очная форма
1	Стратегия методов ПЦР.	2
2	Использование MAS для улучшения количественных признаков.	2
3	Практические результаты маркер-вспомогательной селекции.	2
Всего		6

4.4. Перечень тем семинарских занятий.

№ п/п	Тема семинарских занятий	Объем, ч
		очная форма обучения
1	Классификация молекулярно-генетических маркеров и основных методов ДНК-типирования	2
2	Маркерная помощь при отборе по потомству.	2
3	Комбинированный отбор, основанный на фенотипе и маркерах.	2
Всего		6

4.5. Перечень тем лабораторных занятий.

«Не предусмотрено».

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**4.6.1. Подготовка к учебным занятиям**

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.
3. Устный пересказ изучаемого материала.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ*«Не предусмотрены»***4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения
			очная
1	Современная парадигма изучения генетических ресурсов растений и методы ее реализации.	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.– Минск : Белорусская наука, 2014 .– 654 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-985-08-1791-4 .	6
2	Определение хромосомных и других крупных геномных перестроек.	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	6
3	Полиморфизм длин рестриктных фрагментов.	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.– Минск : Белорусская наука, 2014 .– 654 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-985-08-1791-4 .	6
4	Методы секвенирования.	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС	6

		IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	
5	Использование маркеров для защиты новых сортов.	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	6
6	Теоретические основы маркер-вспомогательного беккроссирования.	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	6
7	Маркерная помощь рекуррентной селекции (рекуррентному отбору).	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-08-1791-4 .	6
8	Рекуррентный отбор, основанный только на маркерах.	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.— Минск : Белорусская наука, 2014 .— 654 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-08-1791-4 .	6
9	Комбинированный отбор, основанный на фенотипе и маркерах.	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.— Минск : Белорусская наука,	6

		2014 .– 654 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-985-08-1791-4 .	
10	Выбор между использованием маркеров и увеличением числа репликаций (репродукции, повторности, воспроизводства).	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	6
Всего			60

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Обучающиеся самостоятельно в течение рекомендованного в программе курса времени изучают учебную и методическую литературу, прорабатывают лекционный материал, конспектируют рекомендованные преподавателем отдельные источники.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

Тип рекомендации	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	К-во экз. в библиотеке
Основная	Урбанович, О.Ю. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия [Электронный ресурс] : монография / О.Ю. Урбанович и др.– Минск : Белорусская наука, 2014 .– 654 с. – Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. – ISBN 978-985-08-1791-4 .	ЭИ
Дополнительная	Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .— 514 с	4

Методическая	Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Б. Жукова ; А.С. Сироткин .— Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010 .— 87 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-7882-0906-7	ЭИ
Периодические издания	Аграрная наука	
	Вестник российской сельскохозяйственной науки	
	Достижения науки и техники АПК	
	Зерновое хозяйство	
	Российская сельскохозяйственная наука	
	Селекция, семеноводство и генетика	
	Сельскохозяйственная биология	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

Официальный интернет-портал Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcsx.ru/>;

Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ - <http://www.mnr.gov.ru> ;

Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования - <http://www.control.mnr.gov.ru/>;

Аграрная российская информационная система. – <http://www.aris.ru/> Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал. –<http://www.agroobzor.ru/> Агро XXI. Новости. Аналитика. Комментарии: Информационный портал, посвященный АПК и сельскому хозяйству. – <http://www.agroxxi.ru/> 22 АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>

АГРОИНФО: Агропортал. – <http://agroinfo.com/>

АгроПоиск: Сельское хозяйство в сети Интернет. – <http://www.agropoisk.ru/> Агропортал: Сельское хозяйство в России и за рубежом. – <http://www.agro.ru/> Агрорус: Сельское хозяйство России и СНГ. – <http://www.agrorus.ru/> АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ). – www.cnsnb.ru/ АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>

Журналы издательства Сельхозиздат. Издательский дом «Панорама». – <http://panor.ru/publishers/detail.php?ID=1417>

Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженернотехническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>

Российская сельская информационная сеть. – <http://www.fadr.msu.ru/rin/index.html>

Российский союз сельской молодежи. – <http://www.rssm.ru/> Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ). – <http://www.cnsnb.ru/akdil/>

Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/> Специализированный центр учета в агропромышленном комплексе. – <http://www.specagro.ru/>

Стандартинформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/Agrovuz.ru> :

Единый портал аграрных вузов России. – <http://agrovuz.ru/>

6.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1 Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
---	----------	------------

1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.2 Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

6.3.3 Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
3	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
4	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентацион-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1

<p>ное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; доступ к справочно-правовым системам Гарант и Консультант Плюс; электронные учебно-методические материалы; используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer.</p> <p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров.</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 115, 116 (с 16 до 20 ч.), а. 232 а</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 269</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
---	--

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Современные методы селекции и семеноводства	Селекции, семеноводства и биотехнологии	Не требуется

