

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.В.ДВ.03.02. Актуальные направления в биотехнологии растений**
для направления 35.06.01 – сельское хозяйство
направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации
Присваиваемая квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии

Преподаватель: д.с-х. наук, профессор

Ващенко Т.Г.

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 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

Состояние исследований российских биотехнологов ведущих НИИ по вопросам создания растений (получения удвоенных гаплоидов, применения технологий спасения недозревших зародышей и соматической гибридизации) не позволяет их использовать в практической селекции, за редким исключением. И, как следствие, у российских селекционеров нет практического опыта создания сортов и F_1 -гибридов на основе вышеперечисленных технологий. А состязаться приходится с такими транснациональными семенными компаниями, как «Монсанто» и «Сингента», ежедневно затрачивающими на исследования и селекцию 1 млн долл. США. Чтобы быть конкурентоспособным, нужно создавать продукт сорта и гибриды F_1 мирового уровня и выше. Есть понимание того, что в жестких условиях конкурентной борьбы отечественных и зарубежных компаний за семенной рынок не обойтись без эффективных биотехнологических методов селекции. В связи с этим изучение дисциплины «Биотехнологические приемы в селекции растений» должно быть неотъемлемой части при подготовке агрономом селекционеров для РФ.

Цель изучения дисциплины «**Актуальные направления в биотехнологии растений**» по направлению 35.03.04 Агрономия, направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений: формирование современных представлений, знаний и умений по генетической и клеточной инженерии и использование их в селекции сельскохозяйственных растений.

Задачами дисциплины является изучение:

- применения методов *in vitro* в селекции растений;
- генетической трансформации у растений;

Место дисциплины в образовательной программе. Дисциплина «**Актуальные направления в биотехнологии растений**» относится к дисциплинам по выбору вариативной части третьего блока. Курс предназначен для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений. Курс в объеме 108 (3 зач.ед.) часов общей трудоемкости читается в четвертом семестре.

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины, должны быть использованы при подготовке выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-2	владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики	- <u>знать:</u> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в для научных исследований с применением методов биотехнологии растений; - <u>уметь:</u> выбирать и применять экспериментально-теоретические методы исследования с

	сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	использованием приемов биотехнологии растений; - <u>иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по использованию приемов биотехнологии в области селекции и генетики сельскохозяйственных культур.
ПК-1	Готовностью применять разнообразные современные методы селекции для создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, обосновать их подбор для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	- <u>знать:</u> современные методы биотехнологии, используемые для создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений. - <u>уметь:</u> выбирать методы биотехнологических исследований для решения проблем в области селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений; - <u>иметь навыки и /или опыт деятельности:</u> использования методов биотехнологии для получения и размножения исходного селекционного материала .

3. Объём дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Очная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов
		4 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	12	12
Аудиторная работа:		
Лекции	6	6
Практические занятия	6	6
Семинары		
Лабораторные работы		
Другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	96	96
Подготовка к аудиторным занятиям		
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)		
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ		
Другие виды самостоятельной работы		
Экзамен/часы		
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	СР
1	Принципы и методы генетической инженерии растений	4	2	56
2	Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений	2	4	40
ВСЕГО		6	6	96

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

1.1. Применение методов *in vitro* в селекции растений.

Клеточная селекция. Современные достижения и перспективы клеточной селекции в создании принципиально новых генотипов сельскохозяйственных культур, обладающих высокой продуктивностью. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам. Токсины, культуральный фильтрат, патоген-селектирующие факторы. Развитие клеточной селекции в селекционных центрах России и за рубежом. Новые мировые достижения в исследованиях по клеточной селекции. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование. Современные способы слияния изолированных протопластов. Методы скрининга соматических гибридов. Генетические изменения клеток в процессе соматической гибридизации и их практическое значение в селекции. Элиминация и сегрегация ядер, хромосом, цитоплазматических геномов. Цибридизация как способ переноса цитоплазматических генов. Перенос генетической информации в растительные клетки путем введения в изолированный протопласт бактерий, клеточных органелл, хромосом, чужеродной ДНК.

Основные и вспомогательные биотехнологические методы в селекции растений. Оплодотворение *in vitro* (преодоление прогамной несовместимости) растений. Культура изолированных семяпочек и зародышей (преодоление постгамной несовместимости). Получение гаплоидных растений. Культивирование изолированных пыльников, пыльцы и микроспор. Способы получения гаплоидов и дигаплоидных линий у ячменя, риса, пшеницы и других сельскохозяйственных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

Криосохранение растительного генофонда и его производных. Новые технологии **криосохранения.**

1.2. Принципы и методы генетической инженерии растений

Современные достижения в области генетической инженерии при создании принципиально новых форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическим (насекомым, грибам, бактериям, вирусам) и абиотическим факторам, к гербицидам и инсектицидам, растений с улучшенным аминокислотным составом запасных белков.

Сущность и современные технологии трансгеноза на основе получения генетически трансформированных растений. Принципы создания генетических векторов для использования в генетической инженерии растений. Использование агробактерий для переноса генов в геном двудольных растений. Создание векторов на основе плазмид.

Методы прямого переноса генов в растительные клетки. Создание гибридных молекул, обеспечивающих экспрессию генов в растительной клетке. Проблема регенерации растений из трансформированных клеток. Вирусы растений как потенциальные векторы. Создание векторов на основе митохондриальной и

хлоропластной ДНК. Современные теоретические подходы к созданию векторов для однодольных растений. Репортерные гены. Новые типы репортерных генов. Использование генов устойчивости к гербицидам в качестве репортерных генов (ALS, BAR и др). Создание новых векторных кассет. Создание векторов на основе мобильных элементов растений. Линии "ловушки энхансеров" – способ идентификации новых генов. Проблема идентификации тканеспецифических генов.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч
1-й раздел – Применение методов in vitro в селекции растений		
1	Новые мировые достижения в исследованиях по клеточной селекции	4
2-й раздел – Принципы и методы генетической инженерии растений		
2	Создание векторов на основе плазмид. Прямой перенос генов в клетки растений.	2
ВСЕГО		6

4.4. Перечень тем практических занятий

№ п/п	Тема практических занятий	Объём, ч
		форма обучения
1	Организация работ по трансгенезу в растения	2
2	Методы получения гаплоидов и их использование в биотехнологических исследованиях	4
ВСЕГО		6

4.5. Перечень тем лабораторных работ

(Не предусмотрены)

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Для подготовки к занятиям использовать следующую литературу:

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, 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	Объём, ч
-------	-----------------------------	---------------------	----------

		обеспечение	форма обучения
			очная
1	Изолирование, культивирование и генетические манипуляции с протопластами	Егорова Т. А. Основы биотехнологии: учеб.пособие для студентов вузов,обучающихся по специальности "Биология" / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина - М.: АCADEMIA, 2003 - 208с	8
2	Соматическая гибридизация растений	1.Тарантул, В.З. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский [Электронный ресурс] : толковый словарь / В.З. Тарантул .— Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский, 2018-07-18 .— Москва : Языки славянских культур, 2009 .— 936 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-9551-0342-6 . 2. Биотехнологические приемы в селекции растений [электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины для аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», направленность «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» / Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	8
3	Культивирование и генетические манипуляции с протопластами	Анохина, В.С.Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]: монография / В.С. Анохина и др. .— Минск : Белорусская наука, 2012 .— 490 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-08-1392-3	8
4	Методы in vitro для сохранения и использования генофонда растений	1.Иванов А.И. Биотехнологические основы получения безвирусного материала сельскохозяйственных культур: (учебное пособие) / А.И. Иванов; [Кур. гос. с.-х. акад.] - Курск: Изд-во КГСХА, 2009 - 78 с.	8

		2. Биотехнологические приемы в селекции растений [электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины для аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство», направленность «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» / Воронежский государственный аграрный университет, 2019 [ПТ]	
5	Изолирование и поддержание каллусных культур	Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.	8
6	Культура гаплоидных клеток. Использование гаплоидов в селекции	Кузнецов В.В Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 498 с.). — М. :, 2015. — (Методы в биологии). ISBN 978-5-9963-2659-4	8
7	Эмбриогенез ,органогенез и регенерация растений	Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 327 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.	8
8	Криосохранение и хранение генофонда	Кузнецов В.В Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 498 с.). — М. :, 2015. — (Методы в биологии). ISBN 978-5-9963-2659-4	8
9	Культура соматических тканей ячменя	Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид ; пер. с нем. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан.	8

		(1 файл pdf : 327 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.	
10	Биотехнологические методы в селекции сахарной свеклы	Анохина, В.С. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]: монография / В.С. Анохина и др. — Минск : Белорусская наука, 2012 .— 490 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-08-1392-3	8
11	Эмбриогенез и органогенез растений	Анохина, В.С. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [Электронный ресурс]: монография / В.С. Анохина и др. — Минск : Белорусская наука, 2012 .— 490 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-985-08-1392-3	8
12	Регенерация растений	Иванов А.И. Биотехнологические основы получения безвирусного материала сельскохозяйственных культур: (учебное пособие) / А.И. Иванов; [Кур. гос. с.-х. акад.] - Курск: Изд-во КГСХА, 2009 - 78 с.	8
Всего			96

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	Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия [электронный ресурс] / В. С. Анохина, О. Г. Бабак, Д. П. Бажанов [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский ; Л. В. Хотылева .— Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия, Весь срок охраны авторского права .— Электрон. дан. (1 файл) .— Минск : Белорусская наука, 2012 .— 490 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Весь срок охраны авторского права .— Текст .— электронный .— ISBN 978-985-08-1392-3	ЭИ
Дополнительная	Иванов А.И. Биотехнологические основы получения безвирусного материала сельскохозяйственных культур: (учебное пособие) / А.И. Иванов; [Кур. гос. с.-х. акад.] - Курск: Изд-во КГСХА, 2009 - 78 с.	1
	Тарантул, В.3. Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский [Электронный ресурс] : толковый словарь / В.3. Тарантул .— Толковый биотехнологический словарь. Русско-английский, 2018-07-18 .— Москва : Языки славянских культур, 2009 .— 936 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-9551-0342-6 .	ЭИ
Методические издания	Актуальные направления в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины для аспирантов по направлению 35.06.01 «Сельское хозяйство» направленность «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. Г. Ващенко]— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019.— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152843.pdf >.	ЭИ
Периодические издания	Аграрная наука	
	Вестник российской сельскохозяйственной науки	
	Достижения науки и техники АПК	
	Известия Тимирязевской сельскохозяйственной Академии	
	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://mcx.ru/>;

Российский сельскохозяйственный центр -: <http://rosselhoscenter.com>;

Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России. - <http://agronomy.ru>;

Агрономический портал "Агроном.Инфо" - <http://www.agronom.info/>;

Система государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства - <http://service.mcx.ru/opendata>;

Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (сорта растений) - <http://www.gossort.com/reestr-1.html>;

Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;

«АГРОС» – БД крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);

«Агроакадемсеть» – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ).

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/

