

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы аспирантуры



Р.А. Арсланова

«29» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой агротехнологии,  
инженерии и агробизнеса



Р.А. Арсланова

«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Сельскохозяйственная биотехнология**

Составитель	<b>Арсланова Р.А., к.с-х.н., доцент, заведующий кафедрой АТИА</b>
Группа научных специальностей	<b>4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство</b>
Научная специальность	<b>4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год приема	<b>2022</b>
Срок освоения	<b>4 года</b>

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является ознакомление с основными достижениями биотехнологии в сельском хозяйстве на сегодняшнем этапе ее развития, с главными направлениями разработок в области генетической, клеточной инженерии

1.2. Задачи освоения дисциплины: изучение сельскохозяйственных культур в полевых условиях; изучение этапов роста и фаз развития растений; изучение биологических особенностей сельскохозяйственных культур; изучение и разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях; устанавливать степень влияния факторов на урожайность сельскохозяйственных культур; освещение новейших достижений науки, передового опыта хозяйств по возделыванию сельскохозяйственных культур.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины Растениеводство направлено на достижение следующих результатов, определенных программой подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

### Знать:

- научные основы биотехнологии;
- методы генно-инженерных работ при создании трансгенных растений и животных; перспективные микробные объекты, используемые в сельскохозяйственной биотехнологии;
- принципы производства биопрепаратов, биоудобрений, вакцин, ферментных, кормовых препаратов и т.д. для сельского хозяйства.

### Уметь:

- проводить микробиологические работы с чистыми культурами микроорганизмов – объектами биотехнологических исследований;
- ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (4 **зачетные единицы**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

Таблица 1.  
Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР		
1	Раздел 1. Основные вопросы молекулярной биологии и генетической инженерии	3		4			16	Беседа, опрос
2	Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	3		6	7		50	Контрольная работа
3	Раздел 3. Фитогормоны и	3		6	7		50	Опрос, беседа

	синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве						
Итого часов 144			14	14		116	Дифференцированный зачет

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

##### 4.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Все практические (семинарские занятия) проводятся с использованием мультимедийных средств (презентации, видеоролики). Семинары проводятся в форме беседы.

##### 4.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

**Таблица 2.**  
**Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела а (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма контроля
<b>Раздел 1. Основные вопросы молекулярной биологии и генетической инженерии</b>			
	Достижения биотехнологии в селекции и растениеводстве Достижения биотехнологии в перерабатывающей промышленности Объекты и методы сельскохозяйственной биотехнологии Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве Роль рекомбинации в эволюции. Участие рекомбинации в репарационных процессах. Молекулярная биология – фундамент генетической инженерии Конструирование рекомбинантных ДНК. Выделение генов. Экспрессия генов. Введение генов в клетки млекопитающих Транскрипция. РНК- полимераза. Процессинг первичных транскриптов. Трансляция. тРНК. Кодон-антикодонное взаимодействие. Исследование ДНК. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве	16	конспект
<b>Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве</b>			
	Этапы и методы микроклонального размножения Оздоровление посадочного материала от вирусов Оптимизация условий микроклонального размножения растений Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов Микроклональное размножение растений Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений. Культура каллусных тканей. Гормонезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Оптимизация условий микроклонального размножения растений. Влияние генетических, физиологических, гормональных и физических факторов	50	конспект
<b>Раздел 3. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве</b>			
	Гормональная система растений	50	конспект

Синтетические регуляторы роста и развития растений Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений Микробные инсектициды Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве Биоконверсия отходов растениеводства. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве Гормональная система растений. Синтетические регуляторы роста и развития растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Микробные инсектициды. Бактериальные энтомопатогенные препараты. Токсичные продукты <i>Bacillus thuringiensis</i>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

#### 4.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно не предусмотрено.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 5.1 Образовательные технологии

Формы учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества, и все применяемые образовательные технологии:

- А) интерактивные лекции*
- Б) групповые дискуссии,*
- В) ролевые и деловые игры,*
- Г) мозговой штурм (эстафета),*
- Д) тематические дискуссии.*

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических работ и др.

### 5.2. Информационные технологии

использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));

использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;

использование возможностей электронной почты преподавателя;

использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);

использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети (веб-конференции, форумы, учебно-методические материалы и др.));

использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные

ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

### 5.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### Перечень программного обеспечения на 2022–2023 учебный год

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	Программы для информационной безопасности
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии

Наименование программного обеспечения	Назначение
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

**Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем  
на 2022–2023 учебный год**

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
<u><a href="http://dlib.eastview.com">Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»</a></u> <u><a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a></u> <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <u><a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a></u>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <u><a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a></u>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <u><a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a></u>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек.

*Наименование современных профессиональных баз данных,  
информационных справочных систем*

<http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс.

Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила.

<http://www.consultant.ru>

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 3

**Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля),  
результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основные вопросы молекулярной биологии и генетической инженерии	Беседа, опрос
2	Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Контрольная работа
3	Раздел 3. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии и растениеводстве	Опрос, беседа

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания

Таблица 4

**Показатели оценивания результатов обучения**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала при выполнении заданий; последовательно и правильно выполняет задания; обоснованно излагает свои мысли и делает необходимые выводы; правильно и аргументированно отвечает на вопросы, приводит примеры.
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания; обоснованно излагает свои мысли и делает необходимые выводы; допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя.
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные знания, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий; испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий; выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

### 6.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### **Вопросы для опроса по разделу 1.**

1. Молекулярная биология – основа генетической инженерии.
2. Этапы генетической инженерии растений.
3. Трансформация растений Ti-плазмидой из *Agrobacterium tumefaciens*.
4. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
5. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов.
6. Бомбардировка клеток микрочастицами для генетической трансформации растений.

### **Вопросы для опроса по разделу 2.**

1. Стерилизация питательных сред, посуды, инструментов.
2. Какие вещества обязательны в составе питательных сред? Могут ли они выполнять какие-либо функции внутри растительной клетки?
3. Условия существования растительных клеток *in vitro*.
4. Понятие фитогормона. Использование фитогормонов в культуре растительных клеток и тканей.
5. Особенности строения и обмена веществ культивируемых клеток растений. Типы каллусных тканей, особенности суспензионных культур.
6. Понятие о росте и развитии.
7. Дифференцированные и дедифференцированные клетки.
8. Морфогенез в культуре изолированных тканей и его основа.
9. Стадии развития соматического зародыша в условиях *in vitro*.

### **Контрольная работа по разделу 2.**

1. Значение отдаленной гибридизации в селекции растений.
2. Гаплоидия. Методы получения гаплоидных растений в условиях *in vitro*. Преимущества гаплоидной селекции.
3. Методы микроклонального размножения.
4. Этапы микроклонального размножения.
5. Генетическая изменчивость и стабильность культивируемых клеток растений.
6. Селективные питательные среды.

### **Вопросы для дифференцированного зачета**

1. Биотехнология как наука. Значение биотехнологии для различных областей народного хозяйства.
2. Роль биотехнологии в селекции растений.
3. Стерилизация питательных сред, посуды, инструментов.
4. Значение отдаленной гибридизации в селекции растений.
5. Про- и постгамная несовместимость и биотехнологические приемы ее преодоления.
6. Гаплоидия. Методы получения гаплоидных растений в условиях *in vitro*. Преимущества гаплоидной селекции.
7. Методы микроклонального размножения.
8. Этапы микроклонального размножения.
9. Генетическая изменчивость и стабильность культивируемых клеток растений.
10. Селективные питательные среды.
11. Условия существования растительных клеток *in vitro*.
12. Понятие фитогормона. Использование фитогормонов в культуре растительных клеток и тканей.
13. Особенности строения и обмена веществ культивируемых клеток растений. Типы каллусных тканей, особенности суспензионных культур.
14. Понятие о росте и развитии.
15. Дифференцированные и дедифференцированные клетки.
16. Морфогенез в культуре изолированных тканей и его основа.

17. Стадии развития соматического зародыша в условиях *in vitro*.
18. Молекулярная биология – основа генетической инженерии.
19. Этапы генетической инженерии растений.
20. Трансформация растений Ti-плазмидой из *Agrobacterium tumefaciens*.
21. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
22. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов.
23. Новейшие достижения биотехнологии в области селекции растений.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

**Текущий контроль** предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением дискуссий, оцениванием контрольных тестовых заданий и отчетов по лабораторным работам.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. На каждом занятии, обучаемый должен получить не менее одной оценки.

Для повышения оценки студентам также предоставляется возможность написания рефератов.

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

На зачете оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенции.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) основная литература:**

1. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / Шевелуха В.С. и др.: под ред. В.С. Шевелухи. – Изд.3-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2008. – 710с.

### **б) дополнительная литература**

1. Бутенко, Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. – М.: Наука, 1986. – 225 с.
2. Воронин, Е.С. Сельскохозяйственная биотехнология /Е.С. Воронин, В.С. Шевелуха – М.: Высшая школа, 2008.
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б.Глик, Дж. Пастернак. Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. -589с.
4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И.Ф. Жимулев; под ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьева – 3-е изд., испр. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2006.- 479с.
5. Игнатова, С.А. Клеточные технологии в растениеводстве, генетике и селекции возделываемых растений: монография / С.А. Игнатова. – Одесса: Астропринт, 2011. – 224с.
6. Лебедев, В.Г.. Продовольственная проблема и пути ее решения / В.Г. Лебедев // Россия в окружающем мире: 2004 (Аналитический ежегодник). – М.: Модус-К – Этерна, 2005. – 320с.

7. Павловская, Н.Е. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: учеб. пособие / Н.Е. Павловская, Л.В. Голышкина, Л.В. Голышкин – Орел: ОГСХА, 1998. – 204с.
8. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии / Сост. Калашникова Е.А., Кочиева Е.З., Миронова О.Ю – М.: КолосС, 2006. -144с.
9. Шевелуха, В.С. Основы биотехнологии: учебное пособие / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина – М.: Академия, 2005. -432с.
- 10.Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. /С.Н. Щелкунов. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2004. -496с.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

Электронная библиотечная система IPRbooks. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для освоения дисциплины необходимы: мультимедийные аудитории, учебные разработки по контролю по основным разделам дисциплины; аудио и видеофильмы по адаптивно-ландшафтным системам земледелия.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).