

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной, воспитательной  
работе и молодежной политике  
доцент Ю.З. Кирова



« 25 » мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки: 35.03.04 Агронимия

Профиль: Селекция и семеноводство

Название кафедры: Садоводство и селекция

Квалификация (степень): бакалавр

Формы обучения: очная

Кинель 2023

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач по применению биотехнологии в защите растений, биотехнологической диагностики наличия фитопатогенов в растениях, способам получения биологических средств защиты растений, по генно-инженерным подходам в разработке методов защиты растений.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить методы и технологии получения трансгенных растений, устойчивых к вредителям, болезням и гербицидам, технологии выращивания растений из клеток, тканей и органов;
- изучить биотехнологические методы диагностики фитопатогенных и энтомопатогенных вирусов, бактерий и грибов;
- изучить биотехнологии получения регуляторов роста растений, основы культивирования искусственных популяций насекомых, основы получения и применения биопрепаратов для защиты растений;
- научиться методикам проведения иммуноферментного анализа, определения титра спор бактериальных и грибных биопрепаратов, оценки качества биопрепаратов, составлять технологические схемы производства биологических средств защиты растений и массового размножения насекомых и клещей.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.37 «Сельскохозяйственная биотехнология» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается во 6 семестре на 3 курсе в очной форме обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен организовать испытания селекционных достижений	ИД-4. Использует биотехнологии в практике сельского хозяйства	Знает: основные принципы и технологии культивирования клеток и тканей высших растений; Умеет: применять биотехнологические методы размножения сельскохозяйственных растений для решения конкретных задач в области растениеводства; Владеет: биотехнологическими методами размножения сельскохозяйственных растений.

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		всего часов	объем контактной работы	6 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>40</b>	40	40
в том числе:	Лекции	20	20	20
	Лабораторные работы	20	20	20
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		<b>68</b>		68
СРС в семестре:	проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочниками, ознакомление с нормативными и методическими документами	20		20
	самостоятельное изучение разделов	20		20
	подготовка к лабораторным работам	20		20
	Подготовка к зачету	8		8
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	0,25	зачет
<b>Общая трудоемкость, ч.</b>		<b>108</b>	40,25	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3	1,12	3

### 4.2 Тематический план лекционных занятий

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч
1	Молекулярно-биологические основы биотехнологии.	2
2	Культуры клеток, тканей и органов в защите растений Дедифференциация и каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей	2
3	Применение генной инженерии для получения трансгенных растений, устойчивых к вредителям и болезням	2
4	Биотехнологические методы диагностики фитопатогенных и энтомопатогенных вирусов, бактерий и грибов	2
5	Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей. Суспензионные	2

	культуры	
6	Получение безвирусного посадочного материала различными методами	2
7	Технология получения бактериальных, грибных и вирусных препаратов	2
8	Технология массового разведения и применения энто- и акарифагов	2
9	Технология разведения и применения гербифагов	2
10	Биоконверсия отходов. Бактериальные удобрения	2
<b>Всего</b>		<b>20</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, ч
1	Организация биотехнологической лаборатории. Технология изготовления питательных сред	2
2	Культуры клеток, тканей и органов в защите растений. Дедифференциация и каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей	2
3	Применение генной инженерии для получения трансгенных растений, устойчивых к вредителям и болезням	2
4	Биотехнологические методы диагностики фитопатогенных и энтомопатогенных вирусов, бактерий и грибов	2
5	Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей. Суспензионные культуры	2
6	Получение безвирусного посадочного материала различными методами	2
7	Технология получения бактериальных, грибных и вирусных препаратов	2
8	Технология массового разведения и применения энто- и акарифагов	2
9	Технология разведения и применения гербифагов	2
10	Биоконверсия отходов. Бактериальные удобрения	2
<b>Всего</b>		<b>20</b>

#### 4.5 Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах	20
2	Подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	20
3	Подготовка к лабораторным работам	изучение лекционного материала, оформление отчетов	20
4	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала	8
<b>ИТОГО</b>			<b>68</b>

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы**

Работу с настоящей рабочей программой следует начать с ознакомления, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов, обучающемуся необходимо приобрести практические навыки процесса получения каллусных культур (методиками выбора растительного экспланта, получения каллуса поверхностным и глубинным способами, субкультивированием каллуса), технологий получения микробиологических препаратов, массового разведения и применения энто- и акарифагов, а также изучить химическую природу растительных гормонов и их роль в развитии растений и клональном микроразмножении.

### **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

Необходимо обратить особое внимание процессы получения биопрепаратов, массового размножения энтомофагов, создания трансгенных сортов растений, технологию процесса получения каллусных культур, а также изучить химическую природу растительных гормонов и их роль в развитии растений и клональном микроразмножении.

### **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

### **5.4 Советы по подготовке к зачету**

При подготовке к зачету, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Так же дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала дисциплины, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем эта тема?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к экзамену более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов практических работ, ресурсов Интернет.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### **6.1. Основная литература:**

6.1.1 Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/261539>

6.1.2. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133620>.

6.1.3. Плотникова, Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60692>.

## **6.2 Дополнительная литература:**

6.2.1. Основы биотехнологии : учебное пособие / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гаврилова. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 215 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71482>.

6.2.2. Кияшко, Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633>.

6.2.3. Волкова, С. А. Биотехнология препаратов для земледелия и защиты растений : учебное пособие / С. А. Волкова, А. Н. Гнеуш. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 101 с. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/315743>

## **6.3 Программное обеспечение: использование специального программного обеспечения не предусмотрено.**

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

## **6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

**6.4.1** Официальный сайт Министерства сельского хозяйства России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>. – Загл. с экрана.

6.4.2 Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.samregion.ru/>. – Загл. с экрана.

6.4.3 Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – Загл. с экрана.

6.4.4 Информационно-правовой портал «Гарант.ру» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>. – Загл. с экрана.

6.4.5 Руконт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>. – Загл. с экрана.

6.4.6. Россельхознадзор / федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.fsvps.ru/>.

6.4.7. АгроXXI. Агропромышленный портал. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/>.

6.4.8. Журнал «Защита и карантин растений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.z-i-k-r.ru/>.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1304 ( <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул.Учебная д. 1</i> )	Учебная аудитория на 61 посадочное место, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, учебная доска); техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – компьютер, проектор ACER X1278H); наглядными пособиями.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1309 ( <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул.Учебная д. 1</i> )	Учебная аудитория на 85 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью, (столы, лавки, учебная доска, кафедра), техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование - проектор ACER X1278H); наглядными пособиями.
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1212 ( <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул.Учебная д. 1</i> )	Учебная аудитория на 16 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска); техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование –TV LG, системный блок); наглядными пособиями; лабораторным оборудованием (световые микроскопы, бинокюляры)
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1213 ( <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул.Учебная д. 1</i> )	Учебная аудитория на 32 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска); техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование –TV LG, системный блок); наглядными пособиями; лабораторным оборудованием (световые микроскопы, бинокюляры)
5	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1214 ( <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул.Учебная д. 1</i> )	Учебная аудитория на 28 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, шкаф, учебная доска); техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование –TV LG); наглядными пособиями; лабораторным оборудованием (лабораторная посуда, световые микроскопы, бинокюляры).

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 1216 (Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1)	Учебная аудитория на 28 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска, шкафы); техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование –TV LG); наглядными пособиями; лабораторным оборудованием (световые микроскопы, бинокляры, фитолампа, термостат).
7	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 1215 (Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1)	Лабораторное оборудование (лабораторная посуда, плитка электрическая, весы ВК-600 лабораторные, весы аналитические, термовентилятор, холодильник).
8	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал) (Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А).	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
9	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1201 (Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1)	- Ноутбук Dell Inspiron N5030

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.



## 8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

#### **Доклад**

Тематика докладов по дисциплине

1. Перспективные биотехнологические средства защиты растений.
2. Преимущества и недостатки использования биотехнологических средств защиты растений, по сравнению с химическими препаратами.
3. Биотехнологические приемы оздоровления растений.
4. Мировой рынок биотехнологий и продукции биоиндустрии.
5. Генная инженерия бактерий, высших растений и области ее применения.
6. Биотехнология и растениеводство.
7. Получение растений-регенерантов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам методами клеточной инженерии.
8. Экологические проблемы, связанные с использованием трансгенных растений.

Критерии и шкала оценивания докладов

**оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся: - подготовил по теме краткий конспект по заданной теме, отражающий основные положения рассматриваемого вопроса; - подготовил презентацию и выступил с докладом;

**оценка «не зачтено»** выставляется: - если не подготовлен краткий конспект или в нем не раскрыто основное содержание материала по заданной теме и не сделан доклад.

#### **Творческие задания:**

*Задание № 1.* Биотехнологические методы диагностики фитопатогенных и энтомопатогенных вирусов, бактерий и грибов.

*Задание № 2.* Дедифференциация и каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей.

*Задание № 3.* Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей.

*Задание № 4.* Получение безвирусного посадочного материала различными методами.

*Задание № 5.* Технология получения бактериальных и вирусных препаратов.

*Задание № 6.* Технология массового разведения и применения энто- и акарифагов.

*Задание № 7.* Технология разведения и применения гербифагов.

*Дедифференциация и каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей.*

**Цель:** Закрепить знания, полученные из лекционного курса по заданной теме. Научиться применять на практике полученные теоретические знания – получать каллус из зародышевых корешков фасоли.

**Задание:** ознакомиться с особенностями методиками получения каллусных культур и получить каллус из зародышевых корешков фасоли.

Методика выполнения

Обучающиеся для выполнения творческого задания делятся на группы по два человека, получают исходный материал семена фасоли. Семена фасоли помещают в чашки Петри, залить раствором перекиси водорода до полного погружения семян в жидкость и оставляют на 20 мин. Промывают семена стерильной дистиллированной водой 3 раза, семена переносят в стерильные чашки Петри. Держа стерильным пинцетом семя, с помощью стерильного скальпеля делают два надреза таким образом, чтобы отслоилась оболочка и можно было увидеть корешок. Стерильным скальпелем и препарировальной иглой изолируют корешки и переносят в чашки Петри со стерильной дистиллированной водой, затем их помещают на поверхность агаризованной среды. Через неделю на следующем

занятии проходит обсуждение полученных результатов образования каллуса из корешков фасоли.

Во время отчета за проделанную лабораторную работу обучающиеся должны ответить на ряд вопросов из предложенных:

- Назвать основные способы культивирования каллусов.
- Перечислите критерии отбора исходного материала для получения каллуса.
- Что такое дедифференциация и пролиферация клеток?
- Чем характеризуются основные фазы ростового цикла каллуса?
- Отличаются ли по морфологии каллусы различных видов растения?
- Какие питательные среды используют для индукции каллусогенеза и культивирования каллусов?

#### ***Критерии и шкала оценки при защите творческих заданий:***

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в программе, знают основные этапы биотехнологических процессов, могут определить их очередность, свободно владеют методиками, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, не могущим привести основные этапы биотехнологических процессов, сформулировать выводы по творческому заданию и не исправляющим своих ошибок после наводящих вопросов.

#### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Зачет по дисциплине проводится по билетам, содержащим 2 вопроса, необходимое для контроля умения и/или владения изучаемой дисциплиной.

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Получение моноклональных тел, их роль в иммунодиагностике.
2. Методы диагностики вирусов (агглютинация, преципитация, AS-тест, электронно-микроскопический метод).
3. Методы диагностики вирусов (двойная диффузия в агаре, РИД-тест, иммунофлюоресцентная микроскопия, метод включений).
4. Метод иммуноферментного анализа патогенов (ИФА-метод).
5. Диагностика патогенов на молекулярном уровне (ПЦР-анализ).
6. Диагностика фитопатогенов на молекулярном уровне: методы ПДРФ (полиморфизма длин рестрикционных фрагментов ДНК) и ПААГ (электрофорез в полиакриламидном геле).
7. Оздоровление посадочного материала от фитопатогенов.
8. Дедифференциация, дифференциация и пролиферация клеток, понятия и значение процессов в каллусогенезе.
9. Технология микрклонального размножения, основные этапы и преимущества метода.
10. Факторы оптимизации технобиоценоза.
11. Фитогормоны – регуляторы роста и развития растений. Правило Скуга-Миллера.
12. Синтетические аналоги ауксинов, цитокининов и гиббереллинов.
13. Методы генной инженерии – прямой перенос генов в клетки двудольных растений (трансформация растительных протопластов, кокультивация, микроинъекции ДНК, электрополяции, упаковки в липосомы).
14. Метод генной инженерии - прямой перенос генов в клетки однодольных растений (метод биологической баллистики).
15. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым. Схема их получения, источники генов.

16. Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам. Схема их получения, источники генов.
17. Трансгенные растения, устойчивые к фитопатогенам. Схема их получения, источники генов.
18. Типизация культур насекомых по их хозяйственному значению
19. Понятие технобиоценоза и схема культивирования насекомых по Злотину
20. Группы популяции насекомых и степень их автономности в технобиоценозе
21. Описать принципы составления технологических карт производства энтомофагов.
22. Описать методику выбора пищевых сред для массового размножения насекомых.
23. Описать методику массового разведения энтомофага (трихограммы или габробракона) для защиты сельскохозяйственных культур от чешуекрылых вредителей.
24. Описать процесс массового размножения фитофагов (гусениц хлопковой совки на ИПС для наработки вирусной биомассы).
25. Описать методику разведения энтомофага оранжерейной белокрылки (энкарзии или макролофуса).
26. Описать методику массового разведения дибрахиса для защиты винограда от гроздевой листовертки.
27. Описать процесс массового размножения энтомофага (криптолемуса или псевдафикуса) для борьбы с червецами.
28. Описать процесс массового разведения хищного клопа периллюса против колорадского жука
29. Описать процесс массового разведения эдовума - яйцепаразита колорадского жука.
30. Описать методику массового разведения неосейулюса для борьбы с трипсами .
31. Описать методику массового разведения триблиографа - паразита капустных мух
32. Описать процесс массового получения энтомофага тлей (афидимизы, сирфид, циклопеды или златоглазки обыкновенной).
33. Описать процесс массового разведения хищного клеща фитосейулюса для борьбы с паутиными клещами.
34. Описать принципы составления технологической карты производства биопрепаратов поверхностным и глубинным способами.
35. Описать технологии, облегчающие и ускоряющие селекционный процесс в агрономии.
36. Стандартизация и контроль качества произведенных биологических средств защиты растений.
37. Охарактеризовать особенности технологии получения вирусных биопрепаратов.
38. Охарактеризовать особенности технологии получения грибных биопрепаратов.
39. Охарактеризовать особенности технологии получения бактериальных биопрепаратов.
40. Охарактеризовать технологию получения бактериальных удобрений.

### **8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

### Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему не критичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

#### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Сельскохозяйственная биотехнология» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестров с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения Экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «не удовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуальных заданий, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Доклад - продукт самостоятельной работы	Темы докладов

		<p>обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы.</p> <p>Тематика докладов выдается на занятии, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на занятиях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.</p>	
2	Творческое задание	<p>Выполнение индивидуальных заданий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания обучающимся основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученных знаний.</p>	Комплект заданий
3	Экзамен	<p>Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное обучающемуся, на подготовку - 60 мин.</p>	Комплект вопросов и заданий к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Садоводство и селекция»,  
канд. с.-х. наук, доцент Нечаева Е. Х.

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Садоводство и селекция»  
«19» мая 2023 г., протокол №10.

Заведующий кафедрой  
канд. с.-х. наук, доцент Е. Х. Нечаева

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
канд. с.-х. наук, доцент Ю. В. Степанова

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Руководитель ОПОП ВО  
канд. с.-х. наук, доцент О. Л. Салтыкова

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

И.о. начальника УМУ М. В. Борисова

  
\_\_\_\_\_ *подпись*