

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет «Агрономический»

Кафедра «Агрономия»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана факультета,
доцент Б.Б. Беспанев



«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.02 Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве

Направление подготовки – **35.04.04 «Агрономия»**

Направленность (профиль) - **Семеноводство полевых культур**

Квалификация выпускника – **Магистр**

Курс – **2 (2)**

Семестр – **3 (4)**

Форма обучения – **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.04.02 «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 708 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению

Составитель рабочей программы

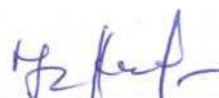
д.с.-х.н., профессор



И.М. Ханиева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агрономия»
протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой к.с.-х.н., доцент



А.Ю. Кишев

Одобрено методической комиссией факультета «Агрономический»
протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Агрономический»

к.с.-х.н., доцент



Б.Б. Бесланеев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И. А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование представлений, знаний, умений и навыков о генно-инженерных, клеточных методах и технологиях создания и использования генетически модифицированных растений в целях интенсификации производства и получения новых сортов.

Задачами дисциплины является изучение:

- достижений в области биотехнологических методов в селекции с-х культур;
- улучшения качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии;
- методов трансформации растительных клеток;
- методов создания трансгенных растений;
- клеточной и тканевой селекции растений;
- клонального микроразмножения растений;
- криосохранения растений.

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

| Код компетенций | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|-----------------|--|---|--|
| ПК-11 | Способен вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии) сортам и гибридам сельскохозяйственных культур | ИД-3 .пк-11. Умеет вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии) сортам и гибридам сельскохозяйственных культур | Знать способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии Уметь: применять научные знания в области генетической и клеточной инженерии Владеть: методами генетической и клеточной инженерии |
| ПК-16 | Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования | ИД-2 .пк-16. Осваивает новые методы исследования | Знать: методы исследования генетической и клеточной инженерии Уметь: применить методы генетической и клеточной инженерии Владеть: методами генетической и клеточной инженерии |

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина « Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» является дисциплиной по выбору и относится к части формируемой участниками образовательных отношений Б1 - «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.04.04 Агрономия, направленность Семеноводство полевых культур

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

| Учебные занятия | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
|-----------------|----------------------|------------------------|
| | семестр | семестр |
| | 3 | 4 |

| | З.е./ час | З.е./ час |
|--|---------------------|--------------------|
| 1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час): | 0,92/ 33(4)* | 0,5/ 18(4)* |
| Лекции | 14(4)* | 6(2)* |
| Лабораторные занятия | 14 | 6 |
| групповые консультации | 1 | 1 |
| контрольные бально-рейтинговые мероприятия | 3 | - |
| промежуточная аттестация: зачет | 1 | 1 |
| 2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час): | 1,08/ 39 | 1,5/ 54 |
| самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам | 34 | 49 |
| подготовка к промежуточной аттестации | 5 | 5 |
| Общая трудоемкость з.е./час | 2/ 72 | 2/ 72 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|--------------|---|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| | | Лекции | Лаборат. работы | Сам. изуч. отд. тем |
| 1. | Генетическая инженерия растений | 4 | 4 | 6 |
| 2. | Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | 6(2)* | 6 | 12 |
| 3. | Применение достижений биотехнологии | 4 | 4 | 10 |
| | ИТОГО | 14(4)* | 14 | 34 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Аудиторные занятия | | Самост. работа |
|--------------|---|---------------------------|------------------------|----------------------------|
| | | Лекции | Лаборат. работы | Сам. изуч. отд. тем |
| 1. | Генетическая инженерия растений | 2 | 2 | 6 |
| 2. | Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | 2(2)* | 2 | 12 |
| 3. | Применение достижений биотехнологии | 2 | 2 | 10 |
| | ИТОГО | 6 (2)* | 6 | 49 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

| № п/п | Наименован ие раздела дисциплины | Номер и тема и содержание лекции | Трудоемкость час. | |
|----------|--|--|----------------------|--------|
| | | | очно | заочно |
| 1. | Генетическая инженерия растений | ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Биотехнология как наука и отрасль производства. Ферменты генетической инженерии. Разделение фрагментов ДНК и построение рестрикционных карт. Секвенирование молекул ДНК. Конструирование рекомбинантных ДНК. Векторные молекулы. Трансформация. Использование векторов для клонирования. | 2 | 2 |
| | | ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Этапы получения трансгенных организмов Основные этапы получения трансгенных растений. Трансформация растений с помощью агробактерий | 2 | |
| 2. | Клеточная и тканевая биотехнология | ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве Культуры клеток и тканей. Техника введения в культуру in vitro и культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды. Условия культивирования. Культура изолированных тканей. | 2(2)* | 2(2)* |
| | | ЛЕКЦИЯ №4 Тема: Клеточная биотехнология в селекции и растениеводстве Гибридизация соматических клеток. Культура клеточных суспензий. Культура одиночных клеток. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. | 2 | |
| | | ЛЕКЦИЯ №5 Тема: Микроразмножение растений Клональное микроразмножение растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Новые технологии криосохранения. | 2 | |
| 3 | Применение достижений биотехнологии | ЛЕКЦИЯ №6 Тема: Биотехнологические методами для улучшения качества и повышения продуктивности растений Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии. Трансгенные растения, устойчивые к стрессовым воздействиям. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым. ЛЕКЦИЯ №7 Тема: Биотехнологические методами для улучшения качества и повышения продуктивности растений Трансгенные растения, устойчивые к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования ГМО и полученных из них продуктов. | 2 2 | 2 |

| | | | | |
|--|--|--------------|---------------|--------------|
| | | | | |
| | | Итого | 14(4)* | 6(2)* |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2. Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплин | Номер и тема лабораторной работы | Трудоемкость час. очно | Трудоемкость час. заочно |
|-------|---|---|------------------------|--------------------------|
| 1 | Раздел 1. Генетическая инженерия растений | Рестриктазы и принципы их действий | 2 | - |
| | | Рестрикционный анализ | 2 | 2 |
| 2 | Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | Приготовление питательных сред | 2 | 1 |
| | | Стерилизация эксплантов | 2 | 1 |
| | | Культура изолированных тканей | 2 | - |
| 3 | Раздел 3. Применение достижений биотехнологии | Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам | 2 | - |
| | | Трансгенные растения, устойчивые к насекомым | 2 | 1 |
| | | Трансгенные растения, устойчивые к грибной, бактериальной и вирусной инфекции | 2 | 1 |
| | Итого | | 14(4)* | 6 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивной форме

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме обучения соответственно 39 (54) часов, из них 34 (49) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению практических заданий, к опросу, тестированию, к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации.

Очная форма обучения предполагает осуществление контроля самостоятельной работы, перед началом чтения лекции, проведения практических занятий, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

Заочная форма обучения предполагает осуществление контроля самостоятельной работы только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 часов по очной форме и 5 часов по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету.

| №.№ раздел ов | Тема и вопросы самостоятельной работы студентов | Объем часов очно (заочно) | Перечень учебно- методического обеспечения* | Форма контроля |
|---------------------|--|------------------------------------|--|---|
| 1. | Использование векторов для клонирования. Основные этапы получения трансгенных растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. | 6(7) | [1.2.3.4.5] | Подготовка к текущему контролю, балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 2. | Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Гибридизация соматических клеток. Клональное микроразмножение растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Новые технологии криосохранения | 6(7) | [1.2.3.4.5] | Подготовка к текущему контролю, балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| 3. | Трансгенные растения, устойчивые к стрессовым воздействиям. Трансгенные растения, устойчивые к насекомым. Трансгенные растения, устойчивые к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Трансгенные растения, устойчивые к гербицидам. Нерешенные проблемы генной инженерии растений. | 6(7) | [1.2.3.4.5] | Подготовка к текущему контролю, балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета |
| | Подготовка к промежуточной аттестации | 5(5) | [1-6] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы | Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачета |
| Итого: | | 39(54) | | |

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

| № модуля | Структурированные модули | Коды формируемых компетенций | Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины |
|-------------|--------------------------|------------------------------------|---|
|-------------|--------------------------|------------------------------------|---|

| | | | |
|----|--|----------------|--|
| 1. | Раздел 1. Генетическая инженерия растений | ПК-11 ПК-16 | 1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита) |
| | Раздел 2. Клеточная и тканевая биотехнология в селекции и растениеводстве | | |
| 2. | Раздел 3. Применение достижений биотехнологии | ПК-11 ПК-16 | 2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита) |

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 15 баллов, а остальные 15 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания необходимо руководствоваться следующим:

25-30 баллов – обучающийся получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформированности практических навыков, профессиональном применении освоенных знаний.

Это позволяет получить студенту зачет «автоматом» (при 49 и более баллов).

15-24 баллов – обучающийся получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, в случае, если учебные задания выполнены, но не оценены максимальным числом баллов, практические навыки в основном сформированы.

До 15 баллов – обучающийся получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями, освоении знаний и умений с пробелом, в случае, если учебные задания выполнены некачественно

и оценены числом баллов близким к минимальному, практические навыки сформированы частично.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-11 Способен вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии) сортам и гибридам сельскохозяйственных культур

ПК-16 Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

В процессе освоения образовательной программы компетенций ПК-11, ПК-16, формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

| Код компетенции | Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты) | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы* |
|------------------------|--|--|
| ПК-11 | Б1. В.02 Инновационные методы в элитном семеноводстве Б1. В.03 Методы исследований в семеноводстве и семеноведении | 2 |
| | Б1.В.О.06 Технология производства гибридных семян кукурузы Б1.В.ДВ.04.01 Методы селекции полевых культур Б1.В.ДВ.04.02 Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве | 3 |
| | Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | 4 |
| ПК-16 | Б1. В.02 Инновационные методы в элитном семеноводстве Б1. В.03 Методы исследований в семеноводстве и семеноведении Б1.В.ДВ.01.01 Современные методы послеуборочной обработки семенного материала | 2 |
| | Б1.В.ДВ.4.1 Методы селекции полевых культур Б1.В.ДВ.4.2 Биотехнологические методы в селекции и семеноводстве | 3 |
| | Б2.О.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б2.О.02(П) Производственная практика, технологическая | 4 |

| | | |
|--|---|--|
| | Б2.О.04(Пд) Преддипломная практика Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | |
|--|---|--|

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета, (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- набрать по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов.

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр по учебной дисциплине составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|--|---|--|--|---|---|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | не зачтено | зачтено | зачтено | зачтено |
| ИД-3 .пк-11. Умеет вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии) сортам и гибридам сельскохозяйственных культур | Знать: способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии | Не знает способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии | Частично знает способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии | Достаточно хорошо знает способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии | В полной мере знает способы, методы информационного поиска по сортам и гибридам сельскохозяйственных культур созданными методами генетической и клеточной инженерии |
| | Уметь: применять научные знания в области | не обладает умениями в рамках | Частично обладает умениями в | Умеет фрагментарно применять | Умеет применять научные знания |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения компетенции (третий этап) | Планируемые результаты обучения | Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания | | | |
|--|--|---|---|--|---|
| | | минимальный | пороговый | средний | высокий |
| | | 0-59 | 60-69 | 70-84 | 85-100 |
| | | Оценка | | | |
| | | не зачтено | зачтено | зачтено | зачтено |
| ИД-2.пк-16. Осваивает новые методы исследования (третий этап) | генетической и клеточной инженерии | компетенции | рамках компетенции | научные знания в области генетической и клеточной инженерии | в области генетической и клеточной инженерии |
| | Владеть: методами генетической и клеточной инженерии | Не владеет методами генетической и клеточной инженерии | Не в полной мере владеет методами генетической и клеточной инженерии | Способен обеспечить на достаточном уровне владение методами генетической и клеточной инженерии | Владеет на высоком уровне методами генетической и клеточной инженерии |
| | Знать: методы исследования генетической и клеточной инженерии | Не знает методы исследования генетической и клеточной инженерии | Частично знает методы исследования генетической и клеточной инженерии | Достаточно владеет знаниями методов исследования генетической и клеточной инженерии | Знает о методах исследования генетической и клеточной инженерии |
| ИД-2.пк-16. Осваивает новые методы исследования (третий этап) | Уметь: применить методы генетической и клеточной инженерии | не обладает умениями в рамках компетенции | Частично обладает умениями в рамках компетенции | Умеет хорошо применить методы генетической и клеточной инженерии | Умеет применить методы генетической и клеточной инженерии |
| | Владеть: методами генетической и клеточной инженерии | Не владеет методами генетической и клеточной инженерии | Не в полной мере владеет методами генетической и клеточной инженерии | Способен обеспечить на достаточном уровне владение методами генетической и клеточной инженерии | Владеет на высоком уровне методами генетической и клеточной инженерии |

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на зачете.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--------------------------------|------------------|---|
| Высокий уровень зачтено | 85-100 | заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень зачтено | 70-84 | заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень зачтено | 60-69 | заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень не зачтено | 0-59 | заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-3 ПК-11, ИД-2 ПК-16 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Дайте определение, что такое биотехнология:

а) интеграция естественных и инженерных наук, позволяющая реализовать возможности новых организмов или их производных, для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения;

б) интеграция инженерных наук, позволяющая реализовать возможности новых организмов или их производных, для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения;

в) обширная наука, которая изучает процессы, применения микроорганизмов для нужд человечества;

г) интеграция медицинских и инженерных наук, позволяющая полно реализовать возможности новых организмов или их производных, для создания и модификации продуктов или процессов различного назначения;

д) наука узкого диапазона применения простейших в физиогномике.

2. Согласны ли вы с утверждением что – биотехнология обеспечивает возможность замены невозобновляемых ресурсов возобновляемыми?

а) возможна замена;

б) не заменимы;

в) заменимы, но в ущерб другим;

г) заменимы, только при благоприятных условиях и без повторного их возобновления;

д) возобновляемые ресурсы не могут проходить этап возобновления, так как в природе такие процессы не уместны.

3. Можно ли отнести к одной из методик современной биотехнологии работу с нуклеиновыми кислотами, в том числе получение рекомбинантной ДНК и введение нуклеиновых кислот внутрь клеток или органелл?

а) можно;

- б) нельзя;
- в) можно отнести, но не к современной биотехнологии;
- г) нельзя отнести, так как у современной биотехнологии нет таких методик;
- д) нельзя, так как введение нуклеиновых кислот внутрь клеток не возможно.

4. Может ли биотехнология стать приоритетной для национальной экономики?

- а) может: решение проблем, которые не могут быть решены традиционными методами можно решить с помощью биотехнологии;
- б) не может: если достичь полного возобновления ресурсов, то не всегда можно достичь повышения уровня жизни и тем самым повысить капитал того или иного государства;
- в) биотехнология не когда не станет приоритетом в национальной экономике;
- г) вопрос относительный;
- д) экономика с биотехнологией несовместимы.

5. Какой процент, приходится на ежегодный прирост биотехнологической продукции?

- а) 7%;
- б) 18%;
- в) 6%;
- г) 8%;
- д) 12%.

6. Где используются методы биотехнологии?

- а) все ответы верны;
- б) в фармацевтической промышленности;
- в) в добывающей и перерабатывающей промышленности;
- г) в сельском хозяйстве и пищевой промышленности;
- д) в области защиты окружающей среды.

7. Сколько процентов урожая теряется в сельском хозяйстве от болезней и из-за вредителей?

- а) 40%;
- б) 70%;
- в) 50%;
- г) 10%;
- д) 25%.

8. В противовес каким средствам защиты растений разработаны биопестициды, биофунгициды, биоинсектициды?

- а) химическим;
- б) биологическим;
- в) физическим;
- г) биоэнергетическим;
- д) экологическим.

9. Против каких возбудителей болезней растений используются биофунгициды?

- а) против грибов;
- б) против лишайников;
- в) против сорняков;
- г) против насекомых;
- д) против тли.

10. Против каких возбудителей болезней растений используются биоинсектициды?

- а) против насекомых;
- б) против человека;
- в) против плесени;
- г) против тли;
- д) против сорняков.

11. В каком году введен термин «Биотехнология»?

- а) 1970;
- б) 1969;
- в) 1995;
- г) 1994;
- д) 1980.

12. Основной этап работы в области генетической инженерии:

- а) все ответы верны;
- б) получение нужного гена;
- в) встраивание гена в генетический элемент (вектор), способный к репликации;
- г) введение гена, входящего в состав вектора в организм-реципиент;
- д) идентификация клеток, которые приобрели желаемый ген.

13. Что является основой клеточной инженерии?

- а) гибридизация соматических клеток;
- б) идентификация клеток;
- в) прямое манипулирование рекомбинантными ДНК;
- г) получение нужного гена;
- д) поддержание биообъектов в рабочем состоянии.

14. Что нужно сделать, чтобы обеспечить длительное хранение клеток без утраты ценных свойств?

- а) резко затормозить все жизненные процессы;
- б) не пропускать влагу к клеткам;
- в) поместить в изолированное место;
- г) ничего не делать;
- д) активизировать ферменты.

15. Главным звеном биотехнологического прогресса, определяющим его сущность, является:

- а) клетка;
- б) питательная среда;
- в) метод выделения;
- г) оборудование;
- д) нет правильного ответа.

16. Начальным этапом биотехнологической разработки является получение:

- а) чистых культур клеток и тканей;
- б) смешанных культур из клеток и тканей;
- в) клеток;
- г) тканей;
- д) чистых культур.

Какие растворы образуют питательные вещества в среде?:

- а) коллоидные;
- б) жидкие;
- в) твердые;
- г) твердо-жидкие;
- д) вязкие.

7.3.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1 рейтинг контроль

1. Методы клонального микроразмножения растений.
2. Техника культивирования зародышей, пыльников.
3. Техника культивирования завязей и семяпочек.

4. Техника культивирования протопластов.
5. Значение культуры клеток и тканей в современной селекции.
6. Вспомогательное использование методов *in vitro* в селекции растений.
7. Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции.
8. Криосохранение растений – новое направление в биотехнологии.
9. Гибридизация соматических клеток.
10. Что такое клеточная селекция и каковы ее возможности?
11. Роль гормонов в клональном размножении.
12. Как получают каллусную ткань и каковы возможности ее использования в биотехнологии.
13. Мутагены и их применение в клеточной селекции.
14. Что такое дедифференцировка клеток и почему она является обязательным условием перехода специализированной клетки к делению и каллусообразованию?
15. Дайте понятие каллус. Особенности каллусных клеток.

2рейтинг контроль

16. Улучшение состава жирных кислот методами генной инженерии.
17. Получение трансгенных растений устойчивых к засолению, водному стрессу.
18. Получение трансгенных растений устойчивых к насекомым.
19. Получение трансгенных растений устойчивых фитофторозу, фузариозу, серой гнили, вирусу скручивания листьев.
20. Получение трансгенных растений устойчивых к действию гербицидов.
21. Этапы развития клеточной биотехнологии.
22. Культивирование растений *in vitro*.
23. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей.
24. Условия культивирования.
25. Дайте понятие каллус. Особенности каллусных клеток.
26. Генетика каллусных клеток.
27. Культура каллусных тканей.
28. Культура одиночных клеток.
29. Клональное микроразмножение растений – новый метод вегетативного размножения.
30. Этапы клонального микроразмножения растений.
31. Получение трансгенных растений устойчивых к засолению, водному стрессу.
32. Получение трансгенных растений устойчивых к насекомым.
33. Получение трансгенных растений устойчивых фитофторозу, фузариозу, серой гнили, вирусу скручивания листьев.
34. Получение трансгенных растений устойчивых к действию гербицидов.

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Основные ферменты генетической инженерии и их практическое использование.
2. Методы определения нуклеотидной последовательности молекул ДНК.
3. Методы конструирования рекомбинантных ДНК.
4. Характеристика векторов, используемых для ввода генов в клетки.
5. Методы получения генов, предназначенных для переноса.
6. Преимущества и недостатки клонирования генов в фагах.
9. Клонирование генов при помощи плазмид.
10. Сравнительный анализ основных типов векторов.
11. Этапы получения трансгенных растений.
12. Особенности трансформации растений с помощью агробактерий.
13. Основные типы векторов для трансформации растений.
14. Методы прямого переноса генов в растения.
15. Методы проверки истинности трансгенных растений.
16. Трудности в получении трансгенных растений.
17. Этапы генно-инженерного улучшения качества растений.
18. Нерешенные проблемы генной инженерии растений.
20. Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей в биотехнологии.
21. Питательные среды, используемые в биотехнологии, и их состав.

22. Основные этапы соматического эмбриогенеза.
23. Клеточная селекция и ее возможности.
24. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
25. Получение и использование культуры клеточных суспензий.
26. Гибридизация соматических клеток.
27. Использование методов *in vitro* в селекции растений.
28. Оздоровление посадочного материала от вирусов.
29. Морфогенез в каллусных тканях.
30. Достижения и перспективы использования генетических модифицированных растений.
31. Основные этапы в истории развития метода культуры изолированных органов, тканей и клеток растений.
32. Культура одиночных клеток.
33. Гормоннезависимые растительные клетки.
34. Культура каллусных клеток.
35. Условия культивирования изолированных клеток и тканей.
36. Техника введения растений в культуру *in vitro*.
37. Особенности каллусных клеток и их генетика.
39. Влияние биотических и абиотических факторов на микроразмножение растений.
40. Понятия и основные требования к биобезопасности.
41. Степень риска и опасности в биотехнологии и пути ее преодоления.
42. Федеральный закон о государственном регулировании генно-инженерной деятельности в Российской Федерации.
43. Постановления и другие нормативные акты в области биобезопасности.
44. Регистрация трансгенных растений.
45. Маркировка пищевых продуктов, полученных из трансгенных организмов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультета и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для вузов / Под ред. В.С. Шевелухи. - 3-е изд., пер. и доп. - М. : Высш. шк., 2008. - 710 с.
2. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для вузов / Под ред. В.С. Шевелухи. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 470 с.
3. Калашникова, Е. А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева, О. Ю. Миронова. - М. : КолосС, 2006. - 144 с
4. Воронин, Е. С. Биотехнология : учебник / ред. Е. С. Воронин. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 704 с.

Дополнительная литература:

5. Муромцев, Г. С. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : научное издание / Г. С. Муромцев [и др.]. - М. : АГРОПРОМИЗДАТ, 1990. - 384 с.

Периодические издания:

6. Журнал - Селекция и семеноводство.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- ЭБС «Издательства Лань»

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»

ООО «ЭБС Лань».

Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- Сетевая электронная библиотека

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО

ООО «Электронное издательство Юрайт»

Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

<https://urait.ru/>

- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- Антиплагиат.ВУЗ 5.0

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 15 баллов (за две точки - 30 баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении

(учебники, учебные пособия, методические указания и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной, методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений). | http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm |
| Агроакадемсеть- базы данных РАСХН. | http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php |

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

| № п.п. | Вид учебной работы | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий | Перечень оборудования и технических средств обучения |
|--------|------------------------|---|--|
| 1. | Лекции | Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда | Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron. |
| 2. | Лабораторный практикум | Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда | Доска аудиторная, специализированная мебель, электрические весы ВК-300; штангенциркули; сноповый материал; раздаточные доски, пинцеты, шпатели; таблицы и рисунки по основным разделам |
| 3. | Самостоятельная работа | Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки | Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет |