

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет агрохимии и защиты растений
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Лебедовский И.А.
Протокол от 22.04.2025 № 8

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность (профиль) подготовки: Агробιοхимия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Цаценко Л.В.

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Матюхина О.Е.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 700, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Агрохимик-почвовед", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 551н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Генетики, селекции и семеноводства	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гончаров С.В.	Согласовано	07.04.2025, № 12
2	Агрохимии и защиты растений	Председатель методической комиссии/совет а	Москалева Н.А.	Согласовано	22.04.2025, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью изучения дисциплины «Биотестирование почв» является формирование комплекса знаний в области биологического контроля состояния окружающей среды, освоение методов биоиндикации и биотестирования почвы с учетом современных требований аграрного производства.

Задачи изучения дисциплины:

- – сформировать принципы организации биологического мониторинга и общие принципы использования биоиндикаторов;;
- – знать методы системных исследований при биотестировании почвы, ;
- – знать современные проблемы агрономии и основные направления поиска их решения и области применения биоиндикаторов и биотестов при оценке почв.;
- – уметь обосновать направления и методы решения современных проблем в биотестировании почв; оценивать перспективы научных исследований, исходя из опыта и знаний различных методов биотестирования ;;
- – применять методологию научных исследований в области биотестирования и био-индикации в своей исследовательской работе;;
- – владеть базовыми методиками биотестирования и методикой постановки научных опытов по биотестированию с различными растительными тест-системами..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Способен разрабатывать и осваивать экологически безопасные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции

ПК-П1.1 Знать технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традиционных и современных удобрений

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 Технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традиционных и современных удобрений

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 Проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субъектах агроценоза

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции. выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П1.2 Уметь проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субъектах агроценоза

Знать:

ПК-П1.2/Зн1 Технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традиционных и современных удобрений

Уметь:

ПК-П1.2/Ум1 Проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субъектах агроценоза

Владеть:

ПК-П1.2/Нв1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции. выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П1.3 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

Знать:

ПК-П1.3/Зн1 Технологии возделывания районированных сельскохозяйственных культур, агроэкологические нормативы содержания токсикантов, ассортимент традиционных и современных удобрений

Уметь:

ПК-П1.3/Ум1 Проводить агроэкологическую оценку почвы, рассчитывать содержание и запасы токсикантов в различных субъектах агроценоза

Владеть:

ПК-П1.3/Нв1 Организовывать контроль качества и безопасности растениеводческой продукции. выявлять причины отклонения показателей качества и безопасности растениеводческой продукции от заданных норм с целью корректировки технологии производства

ПК-П9 Способен разрабатывать методы снижения загрязнения почв и их реабилитации

ПК-П9.1 Методы повышения содержания органического вещества в почве. методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. типы и виды мелиорации земель. порядок проведения мелиоративных работ

Знать:

ПК-П9.1/Зн1 Методы повышения содержания органического вещества в почве. методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. типы и виды мелиорации земель. порядок проведения мелиоративных работ

Уметь:

ПК-П9.1/Ум1 Методы повышения содержания органического вещества в почве. методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. типы и виды мелиорации земель. порядок проведения мелиоративных работ

Владеть:

ПК-П9.1/Нв1 Методы повышения содержания органического вещества в почве. методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. типы и виды мелиорации земель. порядок проведения мелиоративных работ

ПК-П9.2 Планировать и организовать мероприятия по фитомеридиации земель и применения почвенных кондиционеров

Знать:

ПК-П9.2/Зн1 Планировать и организовать мероприятия по фитомеридиации земель и применения почвенных кондиционеров

Уметь:

ПК-П9.2/Ум1 Планировать и организовывать мероприятия по фитомеридиации земель и применения почвенных кондиционеров

Владеть:

ПК-П9.2/Нв1 Планировать и организовывать мероприятия по фитомеридиации земель и применения почвенных кондиционеров

ПК-П9.3 Планирование и организация приемов повышения и восстановления почвенного плодородия.

Знать:

ПК-П9.3/Зн1 Планирование и организация приемов повышения и восстановления почвенного плодородия.

Уметь:

ПК-П9.3/Ум1 Планирование и организация приемов повышения и восстановления почвенного плодородия.

Владеть:

ПК-П9.3/Нв1 Планирование и организация приемов повышения и восстановления почвенного плодородия.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биотестирование почв» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2. В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	72	2	27	1		2	24	45	Зачет
Всего	72	2	27	1		2	24	45	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Устные результаты, соотношенные с темами освоения
----------------------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------------------	---

	Всего	Внеауд	Лекции	Практи	Самост	Планир обучени результ програм
Раздел 1. Экологически безопасные агротехнологии	26		2		24	ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3
Тема 1.1. История возникновения направления – биологическое тестирование почвы. Основные этапы развития направления. Цели и задачи. Цели и способы нормирования и оценки качества среды. Биологические методы контроля, объекты биологического мониторинга.	8		2		6	
Тема 1.2. Принципы организации биологического мониторинга. Требования к биологическому мониторингу земель, цели и задачи, основные этапы.	6				6	
Тема 1.3. История вопроса. Задачи и приемы биотестирования. Область применения биотестов. Суть методологии биотестирования. Масштабность и точность аналитических тест-систем. Обзор мировых биотестов.	4				4	
Тема 1.4. Общие принципы использования биоиндикаторов. Определение биоиндикаторов, требования к подбору биоиндикаторов, характеристика видов растений и животных в качестве биоиндикаторов почвы.	4				4	
Тема 1.5. Биотесты. Базовые характеристики и основные требования. Общие принципы. Аналитический обзор возможных биоиндикаторов почвы. Постановочные опыты. Анализ результатов и их оформление.	4				4	
Раздел 2. Основы биотестирования	45			24	21	ПК-П9.1 ПК-П9.2 ПК-П9.3
Тема 2.1. Диагностика почв с помощью биоиндикаторов. Растения – биоиндикаторы почв. Подходы к оценке и интерпретации результатов анализа.	10			4	6	

Тема 2.2. Биотестирование почвы. Морфологический подход. Физиологический подход. Генетический подход.	10			6	4	
Тема 2.3. Основные методики биотестирования с помощью растений. Рясковый тест. Тест по проросткам. Корневой тест. Пыльцевой анализ.	10			4	6	
Тема 2.4. Требования к тест-системе. Базовые методики биотестирования. Аналитические биологические тест-системы. Требования к тест-системам. Основные примеры базовых тест-системах.	6			4	2	
Тема 2.5. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Преобразование данных по биотестированию. Работы с большими массивами данных. Информационные ресурсы по биотестированию в Интернет.	9			6	3	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3
Тема 3.1. Зачёт	1	1				ПК-П9.1 ПК-П9.2 ПК-П9.3
Итого	72	1	2	24	45	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Экологически безопасные агротехнологии

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 1.1. История возникновения направления – биологическое тестирование почвы. Основные этапы развития направления. Цели и задачи. Цели и способы нормирования и оценки качества среды. Биологические методы контроля, объекты биологического мониторинга.

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

История возникновения направления – биологическое тестирование почвы. Основные этапы развития направления. Цели и задачи. Цели и способы нормирования и оценки качества среды. Биологические методы контроля, объекты биологического мониторинга.

Тема 1.2. Принципы организации биологического мониторинга. Требования к биологическому мониторингу земель, цели и задачи, основные этапы.

(Самостоятельная работа - 6ч.)

Принципы организации биологического мониторинга. Требования к биологическому мониторингу земель, цели и задачи, основные этапы.

Тема 1.3. История вопроса. Задачи и приемы биотестирования. Область применения биотестов. Суть методологии биотестирования. Масштабность и точность аналитических тест-систем. Обзор мировых биотестов.

(Самостоятельная работа - 4ч.)

История вопроса. Задачи и приемы биотестирования. Область применения биотестов. Суть методологии биотестирования. Масштабность и точность аналитических тест-систем. Обзор мировых биотестов.

Тема 1.4. Общие принципы использования биоиндикаторов. Определение биоиндикаторов, требования к подбору биоиндикаторов, характеристика видов растений и животных в качестве биоиндикаторов почвы.

(Самостоятельная работа - 4ч.)

Общие принципы использования биоиндикаторов. Определение биоиндикаторов, требования к подбору биоиндикаторов, характеристика видов растений и животных в качестве биоиндикаторов почвы.

Тема 1.5. Биотесты. Базовые характеристики и основные требования. Общие принципы. Аналитический обзор возможных биоиндикаторов почвы. Постановочные опыты. Анализ результатов и их оформление.

(Самостоятельная работа - 4ч.)

Биотесты. Базовые характеристики и основные требования. Общие принципы. Аналитический обзор возможных биоиндикаторов почвы. Постановочные опыты. Анализ результатов и их оформление.

Раздел 2. Основы биотестирования

(Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 21ч.)

Тема 2.1. Диагностика почв с помощью биоиндикаторов. Растения – биоиндикаторы почв. Подходы к оценке и интерпретации результатов анализа.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Диагностика почв с помощью биоиндикаторов. Растения – биоиндикаторы почв. Подходы к оценке и интерпретации результатов анализа.

Тема 2.2. Биотестирование почвы. Морфологический подход. Физиологический подход. Генетический подход.

(Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Биотестирование почвы. Морфологический подход. Физиологический подход. Генетический подход.

Тема 2.3. Основные методики биотестирования с помощью растений. Рясковый тест. Тест по проросткам. Корневой тест. Пыльцевой анализ.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Основные методики биотестирования с помощью растений. Рясковый тест. Тест по проросткам. Корневой тест. Пыльцевой анализ.

Тема 2.4. Требования к тест-системам. Базовые методики биотестирования. Аналитические биологические тест-системы. Требования к тест-системам. Основные примеры базовых тест-системах.

(Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Требования к тест-системам. Базовые методики биотестирования. Аналитические биологические тест-системы. Требования к тест-системам. Основные примеры базовых тест-системах.

Тема 2.5. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Преобразование данных по биотестированию. Работы с большими массивами данных. Информационные ресурсы по биотестирования в с Интернет.

(Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Компьютерные технологии в биологическом мониторинге. Преобразование данных по биотестированию. Работы с большими массивами данных. Информационные ресурсы по биотестирования в с Интернет.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Зачёт

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачёта

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Экологически безопасные агротехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Прочитайте задание и установите соответствие.

1. Найдите соответствие между видами источников возникновения опасностей и факторами опасностей

Вид источников возникновения биологической опасности :

1. естественный
2. техногенный
3. локальный

Фактор опасности:

- а) изменение климата
- б) выбросы вредных производств
- в) повышенный фон радиации, низкое содержание кислорода

2. Прочитайте задание и установите соответствие.

2. Найдите соответствие уровнями изучения живого при возникновении опасностей и что изучают:

Уровни изучения живого при возникновении опасностей при биотестировании почвы :

1. Клеточный
2. Организменный
3. Популяционный

Что изучают:

- а) изменения на уровне клетки (нарушения в митозе и мейозе)
- б) изменения на уровне организма (появления тератных форм)
- в) продуктивность популяции (продолжительность жизни, рождаемость)

3. Прочитайте задание и установите соответствие.

3. Найдите соответствие между уровнем плоидности и числом хромосом у растений, используемых в биотестировании почв:

Уровни плоидности:

1. Гаплоидный
2. диплоидный
3. тетраплоидный

Число хромосом:

- а) 7
- б) 14

в) 28

4. Прочитайте задание и установите соответствие.

5. Найдите соответствие между типами хромосомных мутаций:

- 1.Дубликации
- 2.Нехватки
- 3.Транслокации
- 4.Транспозиции

Что происходит:

- а).Длина хромосомы изменяется в сторону увеличения
- б) Длина хромосомы изменяется в сторону уменьшения
- в) Происходит обмен участками хромосом между разными хромосомами
- г)Происходит обмен участками хромосом между разными хромосомами или в пределах одной хромосомы

5. Прочитайте задание и укажите последовательность действий.

Укажите порядок прохождения фаз митоза:

- а) профаза
- б) телофаза
- в) анафаза
- г) метафаза

6. Прочитайте задание и укажите последовательность действий.

Укажите полиплоидные ряды пшеницы:

- а) 14
- б) 28
- в) 42
- г) 56

7. Прочитайте задание и укажите последовательность действий.

Генетические изменения могут выявляться на

- а) геномном уровне
- б) генном уровне
- в) хромосомном уровне

8. Прочитайте задание и укажите последовательность действий.

Основные критерии распознавания abortивных пыльцевых зерен являются:

- а) изменение размера,
- б) измененная форма;
- в)плохое прокрашивание или неокрашивание пыльцевых зерен

9. Прочитайте задание и укажите последовательность действий.

Укажите основные ГМ-признаки::

- а) Гербицидоустойчивость
- б) устойчивость к насекомым
- в) засухоустойчивост
- г) устойчивость к недостатку питательных веществ

10. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Что такое биологическая безопасность:

- а) сохранение живыми организмами своей биологической сущности биологических качеств
- б) системообразующих связей и характеристик, предотвращение широко-масштабной потери биологической целостности
- в)потеря товарных качеств

11. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Основная цель генных технологий:

- а) видоизменить ДНК, закодирав ее для производства белка с заданными свойствами;
- б) обеспечение охраны, контроля и учета биологических агентов и токсинов;

- в) оценка биориска;
- г) формирование моральной ответственности

12. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Что не является подходом биотестирования:

- а) цитогенетический
- б) иммунологический
- в) физико-химический
- г) биохимический

13. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Сколько тест-объектов необходимо использовать при биологическом анализе качества водной среды:

- а) один
- б) два
- в) три
- г) четыре

14. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Основная цель генных технологий заключается в том, чтобы:

- а) видоизменить ДНК, закодирав ее для производства белка с заданными свойствами;
- б) обеспечение охраны, контроля и учета биологических агентов и токсинов;
- в) оценка биориска;
- г) формирование моральной ответственности;

15. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

В чем одно из самых тревожных опасений генных технологий:

- а) появление ранее неизвестных эпидемиологам заболеваний в результате широкого внедрения в практику генных технологий;
- б) возникновение экологических рисков;
- в) использование биооружия террористами;
- г) возникновение социальных рисков

16. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

К чему привело развитие генных технологий:

- а) к разработке мощных методов анализа генов геномов, к конструированию новых, генетически модифицированных микроорганизмов;
- б) к разработке мощных методов анализа генов геномов
- в) к конструированию новых, генетически модифицированных микроорганизмов
- г) к мировому экономическому кризису

17. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Что предусматривает безопасность генно-инженерной деятельности:

- а) система мероприятий, направленных на предотвращение неблагоприятных воздействий генно-инженерных организмов на здоровье человека и окружающую среду;
- б) система мероприятий, направленных на предотвращение неблагоприятных воздействий генно-инженерных организмов на окружающую среду;
- в) мероприятия по улучшению качества жизни населения;
- г) использование генно-модифицированных организмов в сельском хозяйстве;

18. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Три принципа концепции 3R:

- а) replace – замещение;
- б) reduce – сокращение;
- в) refine – усовершенствование;
- г) recycle – переработка;

19. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

На каких основных принципах основаны современные биотехнологии

- а) идентификация гена
- б) выделение гена и «внедрение» в новый организм

- в) взаимодействие между генами;
- г) сцепление гена с полом
- д) гомеостаз

20. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Какие проблемы возникают при противодействии биологическому терроризму

- а) проблема предотвращения разработки и производства оружия
- б) проблема нераспространения
- в) проблема обнаружения в окружающей среде и нахождения источника молекулярного патогена
- г) проблема не поддержания высокого уровня фундаментальной науки
- д) проблема финансирования разработок

21. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

К сферам управления рисками для биотехнологий относятся:

- а) этические аспекты;
- б) безопасность лабораторных исследований;
- в) экология;
- г) экономика;
- д) политика;
- е) культура

22. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Обязанности государственных институтов:

- а) прогноз и контроль рисков на рынке труда;
- б) принятие мер по устранению рисков;
- в) введение санкций по отношению к авторам, нарушающим режим контроля за биооружием;
- г) сохранение культурного наследия

23. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

- а) возможные прямые и не прямые неблагоприятные воздействия генно-инженерных организмов или продуктов, изготовленных из них, на здоровье человека и/или окружающую среду, обусловленные эффектом вставки рекомбинантной ДН
- б) функционирования трансгенов и их передач от генно-инженерных организмов другим организмам
- в) возможные не прямые неблагоприятные воздействия генно-инженерных организмов или продуктов только на здоровье человека
- г) возможные не прямые неблагоприятные воздействия генно-инженерных организмов или продуктов на окружающую среду, обусловленные эффектом вставки рекомбинантной ДНК, функционирования трансгенов и их передач от генно-инженерных организмов другим организмам

24. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

К числу потенциально опасных эффектов при работе с ГМО в замкнутых системах относят:

- а) токсичные и/или аллергенные эффекты генно-инженерных организмов или продуктов их метаболизма
- б) сравнительная патогенность генно-инженерных микроорганизмов по сравнению с донором, реципиентом
- в) факторы патогенности генно-инженерного организма
- г) вероятные вредные воздействия целевых продуктов генно-инженерной деятельности
- д) способность к микробному обсеменению

25. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

К числу потенциальных рисков для здоровья человека относят:

- а) синтез новых белков – продуктов трансгенов, которые могут быть токсичными и/или аллергенными;
- б) изменение активности отдельных генов ГМО, в результате чего может произойти ухудшение потребительских свойств продуктов питания, получаемых из них
- в) горизонтальная передача трансгенов устойчивости к антибиотикам микроорганизмам

- пищеварительного тракта
- г) расшифровка человеческого генома
- д) моделирование генома

Раздел 2. Основы биотестирования

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Какие преимущества открывает генетическая инженерия для человека:

- а) получение новых лекарственных препаратов
- б) создание новых вакцин
- в) улучшение качества жизни
- г) улучшение качества жизни животных
- д) ухудшение качества жизни

2. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

К числу потенциальных рисков для здоровья человека относят:

- а) синтез новых белков – продуктов трансгенов, которые могут быть токсичными и/или аллергенными
- б) изменение активности отдельных генов ГМО, в результате чего может произойти ухудшение потребительских свойств продуктов питания, получаемых из них
- в) горизонтальная передача трансгенов устойчивости к антибиотикам микроорганизмам пищеварительного тракта
- г) расшифровка человеческого генома
- д) появление суперсорняков

3. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Геномные мутации представляют собой изменение числа хромосом в клетке, которое может заключаться в

- а) увеличении копий всего гаплоидного набора хромосом (полиплоидия),
- б) изменении числа индивидуальных хромосом (анеуплоидия).
- в) Изменении структуры популяции
- г) Изменения структуры молекулы ДНК

4. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Риски, связанные с интродукцией трансгенных растений в окружающую среду

- а) Станут ли трансгенные растения сорняком?
- б) Будут ли гены от трансгенных растений переноситься к природным близким видам и приобретут ли их гибридные потомки свойства сорняков?
- в) Причинят ли трансгенные растения вред культурным растениям?
- г) Причинят ли трансгенные растения вред животным

5. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Биологические способы повышения продуктивности растений отличаются

- А) Скоростью
- Б) Аккумуляцией в продуктах питания
- В) Высокой стоимостью
- Г) Безопасностью
- Д) не наносит вред окружающей среде

6. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

К селективируемым зерновым культурам, как новых и ранее не возделывавшихся, так и забытых старых относят

- А) Пшеница шарозёрная,
- Б) Полба
- В) Пшенично-пырейные гибриды
- Г) Тритикале
- Д) Эгилопс

7. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

В качестве критерия генетического риска пестицидов и удобрений в полевом мониторинге используют

- а) Количество аберантных тетрад
- б) Количество клеток с нарушениями
- в) Стерильности пыльцы
- г) Повышение урожайности

8. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

В роли индикаторного организма могут выступать:

- а) водоросли
- б) микроорганизмы
- в) грибы
- г) беспозвоночные

9. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Уровни организации живой материи:

- а) молекулярный
- б) клеточный
- в) тканевой
- г) органный
- д) организменный

10. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Методы слежения за состоянием экосистем:

- а) физико-математические
- б) физико-химические
- в) биологические
- г) статистические

11. Выберите правильные ответы из предложенных и обоснуйте их выбор.

Формы отклика живых организмов, используемых в целях биоиндикации:

- а) специфическая
- б) опосредованная
- в) неспецифическая

12. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Какое животное впервые подвергли клонированию:

- а) овца
- б) крыса
- в) кролик
- г) собака

13. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Какой принцип стал определяющим при использовании достижений современной биотехнологии

- а) принцип принятия мер предосторожности
- б) принцип экономической обоснованности
- в) принцип блага
- г) принцип автономии

14. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Понятие «хромосомная инженерия» было введено в

- А) 1972
- Б) 1969
- В) 1956
- Г) 1973

15. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Что такое «эпидемия»?

- а) «эпидемия» – быстрое и непрерывное распространение инфекционной болезни на данной территории;

- б) «эпидемия» – быстрое и непрерывное распространение инфекционной болезни в пределах какой-то совокупности организмов или определенного региона, уровень которой гораздо выше обычно регистрируемого на данной территории;
- в) «эпидемия» – непрерывное распространение инфекционной болезни в пределах определенного региона, уровень которой обычно регистрируемого на данной территории.

16. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Полиплоидия – это

- а) это геномная мутация, заключающаяся в увеличении числа хромосом, кратного гаплоидному набору
- б) это генная мутация, заключающаяся в увеличении числа хромосом, кратного гаплоидному набору
- в) это хромосомная мутация, заключающаяся в увеличении числа хромосом, кратного гаплоидному набору.

17. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Стекерные культуры, т. е. культуры

- а) с двумя и более трансгенными признаками
- б) с пятью и более трансгенными признаками
- в) с семью и более трансгенными признаками

18. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

- а) основа бесполого размножения, при котором потомство идентично своим родителям. Протекает в одно деление
- б) основа полового размножения, при котором потомство идентично своим родителям. Протекает в одно деление
- в) основа бесполого размножения, при котором потомство идентично своим родителям. Протекает в два деления
- г) основа бесполого размножения, при котором потомство идентично своим родителям. Протекает в одно деление

19. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Какой период онтогенеза должен иметь биоиндикатор:

- а) короткий
- б) длинный

20. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Ученый, который ввел «стресс» в качестве научного термина:

- а) Г.Селье
- б) С.Четвериков
- в) Т.Лысенко
- г) Г.Меллер

21. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Биологическая система реагирует на воздействие среды:

- а) на отдельные факторы
- б) в целом

22. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

На каких уровнях организации позвоночных животных проводится оценка и прогнозирование состояния природной среды:

- а) клеточный
- б) молекулярный
- в) организменный
- г) популяционный
- д) на всех уровнях организации

23. Выберите один ответ из предложенных и обоснуйте его выбор.

Что не является критерием пригодности различных видов млекопитающих для биоиндикационных исследований:

- а) принадлежность к разным звеньям трофической цепи

- б) оседлость или отсутствие больших миграций
- в) широкий ареал распространения
- г) принадлежность к естественным сообществам
- д) малая численность вида

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Второй семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П9.1 ПК-П1.2 ПК-П9.2 ПК-П1.3 ПК-П9.3

Вопросы/Задания:

1. Диапазон толерантности интегральное токсическое воздействие.
2. Принципы организации биологического мониторинга.
3. Биоиндикация окружающей среды.
4. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
5. Области применения биоиндикаторов.
6. Основные принципы биологической диагностики почв
7. Практическое применение методологии биотестирования.
8. Дать определение тест-объекта, тест-функции, токсического эффекта, токсобности и то-лерантности.
9. Толерантный лимит, токсичность почвенной среды.
10. Объяснить, в какой сезон лучше проводить биомониторинг почвы.
11. Принцип использования биомаркеров в биотестировании.
12. Растения для биотестирования, требования к тест-системам.
13. Сущность ряскового теста. Спектры применения в биотестировании.
14. Основные характеристики пыльцевого теста. Базовые принципы.
15. Биодиагностика почв по ферментативной активности.
16. Компьютерные технологии в биотестировании.

17. Принцип работы с большими массивами данных.
18. Исторические этапы развития биотестирования почв.
19. Ресурсы сети интернет по биотестированию, основные характеристики.
20. Пробообработка и пробоотбор почвы для биотестирования. Основные требования.
21. Характеристика базовых методик биотестирования.
22. Требования к тестируемым методикам по биотестированию. Краткая их характеристика
23. Тератогенез. Использование в биотестировании.
24. Что такое визуальное фенотипирование и как оно применяется в биотестировании.
25. Какие методы генных технологий применяются в биотестировании.
26. Диапазон толерантности интегральное токсическое воздействие.
27. Принципы организации биологического мониторинга.
28. Биоиндикация окружающей среды.
29. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
30. Области применения биоиндикаторов.
31. Основные принципы биологической диагностики почв
32. Практическое применение методологии биотестирования.
33. Дать определение тест-объекта, тест-функции, токсического эффекта, токсичности и то-лерантности.
34. Толерантный лимит, токсичность почвенной среды.
35. Объяснить, в какой сезон лучше проводить биомониторинг почвы.
36. Принцип использования биомаркеров в биотестировании.
37. Растения для биотестирования, требования к тест-системам.
38. Сущность ряскового теста. Спектры применения в биотестировании.
39. Основные характеристики пыльцевого теста. Базовые принципы.
40. Биодиагностика почв по ферментативной активности.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЦАЦЕНКО Л. В. Биологическое тестирование почвы: учеб. пособие / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 90 с. - 978-5-00097-831-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5744> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. ШАБАНОВА И. В. Современные инструментальные методы исследований: учеб. пособие / ШАБАНОВА И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 112 с. - 978-5-907665-81-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12598> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ГАЙДУКОВА Н. Г. Спектральные методы исследования объектов окружающей среды: учеб. пособие / ГАЙДУКОВА Н. Г., Шабанова И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 89 с. - 978-5-907247-14-7. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6102> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.mcsx.ru> - Официальный портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации
2. <http://znanium.com/> - ЭБС Znanium.com
3. <https://rosselhoccenter.com> - Сайт россельхозцентра
4. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
5. <http://mygenome.ru/articles/> - «Мой геном» интернет-портал

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Учебная аудитория

632гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

парты - 14 шт.

714гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

746гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать

учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;

- опора на определенные и точные понятия;

- использование для иллюстрации конкретных примеров;

- применение вопросов для мониторинга понимания;

- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения,

письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)