

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
Д. С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Минеральное питание

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:
Биология

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

ПК-2 Способен изучать научно-техническую информацию по направлению исследований и представлять результаты своих исследований в научном сообществе.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Демонстрирует понимание принципов структурно-функциональной организации живых систем

ИПК-2.1 Владеет навыком поиска и анализа научной информации по направлению исследований

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- реферат;
- контрольная работа

Пример

Тест (ИОПК-2.1.)

1. Кем из учёных предложена пространственная система транспорта ионов в корне
 - а) Р.К. Салаяев
 - б) Д.Б. Вахмистров
 - в) В. Остергаут
 2. Какие учёные изучали минеральное питание растений
 - а) А.Т. Болотов
 - б) Н.И. Вавилов
 - в) Ю. Либих
 - г) Ю. Сакс
 - д) В.И. Вернадский
 - е) М.Ч. Чайлахян
 3. Какими свойствами должен обладать агрономически эффективный сорт
 - а) Он должен синтезировать максимум органического вещества из расчета на единицу поглощенных минеральных ионов
 - б) Он должен синтезировать максимум органического вещества в единицу времени
 - в) Он должен синтезировать максимум органического вещества из расчета на единицу поглощенных питательных веществ в единицу времени
- Ключи 1б, 2а, 2в, 2г, 3в

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил правильно как минимум на половину вопросов.

Реферат (ИПК-2.1)

1. Реферат по теме «Физиологическая роль азота в растении».

Отметьте к какой группе относится элемент, покажите в какой форме элемент поступает, какие переносчики участвуют в его транспорте, как превращается в растении, в состав каких соединений входит, функции в растении.

Функциональные болезни растений: Признаки дефицита или избытка элемента в растении. Укажите способы устранения дефицита или избытка элементов (С учетом конкуренции с другими элементами). Удобрения.

2. Реферат по теме «Физиологическая роль кальция в растении».

Отметьте к какой группе относится элемент, покажите в какой форме элемент поступает, какие переносчики участвуют в его транспорте, как превращается в растении, в состав каких соединений входит, функции в растении.

Функциональные болезни растений: Признаки дефицита или избытка элемента в растении. Укажите способы устранения дефицита или избытка элементов (С учетом конкуренции с другими элементами). Удобрения.

3. Реферат по теме «Физиологическая роль бора в растении».

Отметьте к какой группе относится элемент, покажите в какой форме элемент поступает, какие переносчики участвуют в его транспорте, как превращается в растении, в состав каких соединений входит, функции в растении.

Функциональные болезни растений: Признаки дефицита или избытка элемента в растении. Укажите способы устранения дефицита или избытка элементов (С учетом конкуренции с другими элементами). Удобрения.

Результаты реферата определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если реферат полностью раскрывает существо рассматриваемого вопроса. Доклад выполнен на высоком уровне с использованием современных мультимедийных технологий.

Оценка «хорошо» выставляется, если реферат полностью раскрывает существо рассматриваемого вопроса. Однако доклад выполнен с ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если реферат не полностью раскрывает существо рассматриваемого вопроса. Доклад не полностью соответствует рассматриваемому в реферате вопросу.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если реферат не раскрывает существо рассматриваемого вопроса. Доклад не соответствует рассматриваемому в реферате вопросу.

Контрольная работа (ИОПК-2.1, ИПК-2.1)

Контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и двух задач.

Примеры теоретического вопроса

1. Особенности строения корня, связанные с его функцией.

Примеры задач:

Задача 1

Рассчитайте количество необходимого известкового удобрения (известковая мука, 90% карбоната кальция) для нейтрализации почвы при условии, что гидролитическая кислотность составляет 3 мг экв\ 100г

Задача 2

Уменьшите в три раза количество азота в растворе Кнопа, содержащего 1,00 г/л $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, сохранив уровень кальция за счет CaCl_2 .

Ответы: Задача 1. 5,0 т/га; Задача 2. 450,9 мг CaCl_2

Критерии оценивания:

Результаты контрольной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на теоретический вопрос и все задачи решены без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на теоретические вопросы. Задачи решены без ошибок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на теоретические вопросы. Задачи решены с ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны не правильные ответы на теоретические вопросы. Задачи не решены.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзаменационный билет состоит трех частей (2 теоретических вопроса, решение 1 практической задачи). Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющих ИОПК-2.1. Ответы на вопросы первой части даются в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий ИПК-2.1 и оформленный в виде практической задачи. Ответ на вопрос второй части предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Химические элементы, необходимые растениям.
2. Микроэлементы и их роль в питании и продуктивности растений.
3. Макроэлементы и их роль в питании и продуктивности растений.
4. Внекорневое питание растений.
5. Современное представление о поступлении питательных элементов и их усвоении растениями.
6. Особенности строения корня, связанные с его функцией.
7. Ризодермальное поглощение почвенного раствора с участием свободного пространства и корневых волосков.
8. Радиальный транспорт воды и ионов по корню растений. Корневая паренхима. Эндодерма.
9. Дальний транспорт веществ. Роль периклима в загрузке ксилемы. Ксилемный поток.
10. Динамика потребления элементов питания с.-х. культурами.
11. Хозяйственный и биологический вынос питательных веществ с.-х. культурами
12. Почвенная и растительная диагностика минерального питания растений.
13. Питательный режим почвы и приемы его регулирования.
14. Агроэкологическое значение кислотности и буферности почвы, емкость поглощения и состав катионов.
15. Известкование кислых почв. Значение pH почвенного раствора для поглощения веществ растением
16. Значение азота, фосфора и калия в жизни растений.
17. Азотные удобрения и их значение в повышении урожайности с.-х. культур.
18. Фосфорные удобрения и их значение в повышении урожайности с.-х. культур.
19. Калийные удобрения и их значение в повышении урожайности с.-х. культур.
20. Значение основных микроэлементов в питании и жизни растений. Способы применения микроудобрений.
21. Сравнительная эффективность комплексных и простых удобрений.

22. Виды органических удобрений и способы их применения. Зеленые удобрения.
23. Изменение качества урожая с.-х. культур в зависимости от условий минерального питания.
24. Использование физиологически активных веществ в практике сельского хозяйства.
25. Методы изучения вопросов питания растений, свойств почв и применения удобрений.
26. Вегетационный и полевой методы исследований.
27. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро-, аэропоника и т. п.).
28. Биогеохимические провинции.
29. Типы флор, связанные с избытком или недостатком каких-либо элементов.
30. Экологические аспекты химизации земледелия, основы охраны окружающей среды

Пример

Экзаменационный билет

1. Вопрос 1. Микроэлементы и их роль в питании и продуктивности растений.
Ответ должен содержать характеристику группы микроэлементов, основные общие функции, а также, на примере двух элементов рассмотреть частные функции элементов в растении, функциональные болезни и способы предупреждения этих заболеваний растений.
2. Вопрос 2. Биогеохимические провинции
Ответ должен содержать характеристику провинций, их классификацию и примеры. Значение для человека.
3. Задача 1.

Дано: Гидролитическая кислотность почвы составляет 3 мг экв/100 г. Имеется известное удобрение (известковая мука, 90% карбоната кальция).

Требуется: Рассчитайте количество необходимого известкового удобрения для нейтрализации почвы.

Ответ: 5,0 т/га

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на теоретические вопросы, дан развернутый ответ и все задачи решены без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на теоретические вопросы. Задачи решены без ошибок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные, но не полные ответы на теоретические вопросы. Задачи решены с ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны не правильные ответы на теоретические вопросы. Задачи не решены.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Оценочные материалы для проверки остаточных знаний формируются на основе вопросов для проведения итогового контроля по дисциплине, проверяющие (ИОПК-2.1).

Тест (ИОПК-2.1.)

1. Какими свойствами должен обладать агрономически эффективный сорт
 - а) Он должен синтезировать максимум органического вещества из расчета на единицу поглощенных минеральных ионов

- б) Он должен синтезировать максимум органического вещества в единицу времени
- в) Он должен синтезировать максимум органического вещества из расчета на единицу поглощенных питательных веществ в единицу времени

Ключи 1в

2. Кем из учёных предложена пространственная система транспорта ионов в корне
- а) Р.К. Саляев
 - б) Д.Б. Вахмистров
 - в) В. Остергаут

Задачи

Задача 1 (ИОПК-2.1)

Уменьшите в три раза количество азота в растворе Кнопа, содержащего 1,00 г/л $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, сохранив уровень кальция за счет CaCl_2 .

Ответы:

Задача. 450,9 мг CaCl_2

Теоретические вопросы:

1. Особенности строения корня, связанные с его функцией. (ИОПК-2.1).

Ответ должен содержать особенности строения корня в зоне поглощения, симпластический и апопластный путь воды и растворенных ионов, функции тканей.

Ответ должен быть построен на основе знаний принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности клетки в биологических исследованиях (ИОПК-2.1, ИПК-2.1).

Информация о разработчиках

Головацкая Ирина Феокистовна, доктор биологических наук, доцент, кафедра физиологии растений, биотехнологии и биоинформатики Биологического института НИ ТГУ, профессор.