

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

Агроэкология

по направлению подготовки

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) подготовки:
Управление земельными ресурсами

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.П. Кулижский

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2026

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен решать профессиональные задачи при организации почвенных обследований в рамках почвенной съемки.

ПК-3 Способен проводить подготовительный, полевой и камеральный этапы агрохимического обследования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.4 Знает и использует классификацию почв, анализирует и оценивает влияние экологических (в т.ч. антропогенных) факторов на свойства почв и закономерности их распространения

ИПК-3.4 Объясняет базовые принципы применения основных групп и видов удобрений и мелиорантов на почвах с различными свойствами (с учетом требований возделываемых сельскохозяйственных культур); учитывает экологические ограничения в соответствии с природоохранными нормами

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость;
- расчетные работы;
- задания;
- доклады;
- собеседования;
- эссе;
- тест.

Текущий контроль пройден, если получен полный набор «зачтено» по всем элементам контроля.

Посещаемость. Посещаемость фиксируется на аудиторном занятии. Контроль освоения тематического материала пропущенных занятий осуществляется на промежуточной аттестации в форме собеседования.

¹Примеры расчетных заданий

Тема 3.

Задание (ИПК-3.4). Рассчитать количество удобрений (суперфосфат двойной (гран. марка А), калий хлористый крупнокристаллический) в их физическом весе, необходимых для внесения на делянки из расчета дозы удобрений $P_{60}K_{60}$. Площадь делянки 0, 011 га. Исходные сведения, формулы и справочный материал представлены в первоисточнике (<https://clck.ru/3DuR6W> С. 27)

Ответ: Для соблюдения дозы $P_{60}K_{60}$ на указанную площадь необходимо внести 1,35 кг суперфосфата и 1,23 кг хлористого калия (в их физическом весе).

Тема 4.

Задание (ИПК-2.4). Рассчитать плотность загрязнения почв территории исследования ^{137}Cs и ^{90}Sr . Исходные сведения, формулы и справочный материал представлены в первоисточнике (<https://clck.ru/3DuR6W> С. 63).

Ответ: Территория исследования относится к экологически безопасной зоне (плотность загрязнения чернозема: $^{137}Cs=18,2$ кБк/м²; $^{90}Sr=1,2$ кБк/м²)

Критерии оценивания:

¹ Задания текущего контроля размещены в метод. пособии и располагаются в курсе дисциплины и на сайте НБ ТГУ: Родикова А. В. Экология почв сельскохозяйственных угодий : практикум : [для студентов бакалавриата] / А. В. Родикова, С. П. Кулижский ; отв. ред. А. В. Родикова ; Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Биологический ин-т, Каф. почвоведения и экологии почв. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. - 100 с. : ил., табл. - URL: <https://clck.ru/3DuR6W>

Оценка «зачтено» - задание выполнено под руководством преподавателя или самостоятельно (ИПК-2.4, ИПК-3.4). Оформлено в тетради согласно общепринятым требованиям.

Оценка «не зачтено» - задание не выполнено.

Примеры заданий

Тема 2.

Задание (ИПК-3.4).

Найти элементы нормативно-правового обеспечения экологического нормирования (ГОСТ, СанПин и проч.), содержащие понятийные термины (примеры см. ниже), выписать их и заполнить таблицу. Рекомендации и справочный материал представлены в первоисточнике (<https://clck.ru/3DuR6W> С. 3).

Список терминов: токсичность, персистентность, ЛД₅₀, паспорт почвы, рациональное использование почв, почвоутомление, истощение почвы, фоновое содержание вещества в почве, загрязняющее почву вещество, ПДК, ОДК, ... другие.

Ответ предполагает заполнение таблицы с поиском и использованием достоверных источников и отработкой навыка работы с действующей нормативно-правовой документацией и ее базами. Пример заполнения:

Таблица - Некоторые понятия и термины системы экологического нормирования

	Термин (аббревиатура)	Определение	Источник
1	Класс опасности	Градация химических веществ по степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека.	ГОСТ Р 70281-2022
2			
n			

Список используемых источников

1. ГОСТ Р 70281-2022. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Охрана окружающей среды. Почвы. Национальный стандарт РФ. Дата введения: 2023.01.01.
2.

Тема 3.

Задание (ИПК-3.4).

Используя специальную литературу, найдите определения различных пестицидов направленного действия (список представлен в справочно-информационном материале практической работы). Рядом с каждым определением проставьте ссылку на источник. Рекомендации и справочный материал представлены в первоисточнике (<https://clck.ru/3DuR6W> С. 55).

Ответ представляет собой расшифровку терминов с ссылкой на источник. Использование достоверных источников отслеживается через библиографический список.

Пример:

Гербициды – средства защиты растений, вещества, предназначенные для борьбы с сорными растениями (Белюченко, Мельник, 2010; С. 49)

.....

Список используемых источников

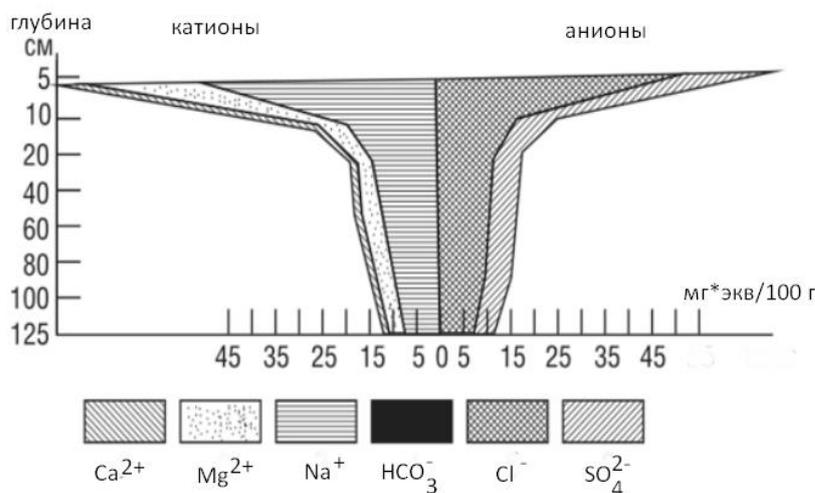
1. Белюченко И.С., Мельник О.А. Сельскохозяйственная экология. Учебное пособие. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 2010. - 297 с. – URL: <https://clck.ru/3DuUKa>

Тема 5.

Задание (ИПК-2.4)

Постройте солевой профиль почвы для предложенного варианта работы. Рекомендации, числовые данные и справочный материал представлены в первоисточнике (<https://clck.ru/3DuR6W> С. 40).

Ответ: выполнение задания предполагает построение графика по установленным в данной области знания правилам. Пример солевого профиля солончака:



Тема 6.

Задание (ИПК-3.4)

Просмотр и обсуждение тематических видеоматериалов. Краткий конспект. *Фильм о деятельности Россельхознадзора* (в курсе дисциплины, Среда электронного обучения iDO).

Примерные вопросы и задания для обсуждения:

1. Обоснуйте важность карантина растений для безопасности продовольствия и экономики.
2. Назовите пути заражения продукции.
3. Назовите методы контроля вредителей и болезней продукции.
4. Какая информация была уже знакома?
5. Есть ли у Вас информация, дополняющая видеоматериал? Личный опыт?
6. Какая информация оказалась абсолютно новой?
7. Какие направления Вам наиболее интересны (подбор темы для доклада).

Тема 7.

Задание (ИПК-3.4)

Просмотр и обсуждение тематических публикаций и видеоматериалов (курс дисциплины, Среда электронного обучения iDO). Краткий конспект.

Примерные вопросы для обсуждения:

1. Какие проблемы решают альтернативные системы земледелия (АСЗ)?
2. Ключевые принципы альтернативных систем земледелия?
3. Методы и/или приемы, используемые в альтернативных системах земледелия? Принцип их работы?
4. Ваши личные предпочтения в отношении продуктов питания, полученных с использованием АСЗ?
5. С какими новыми технологиями/подходами, используемыми в сельском хозяйстве, Вы познакомились?
6. Что знали Вы о АСЗ раньше?
7. Какие из предложенных технологий/подходов Вам кажутся наиболее перспективными? Обоснуйте свою точку зрения.

Тема 8. Просмотр и обсуждение видеоматериалов. Краткий конспект.

Задание

Нитраты и нитриты: проблема загрязнения

Задания и примерные вопросы для обсуждения:

1. Сформулировать развернуто обозначенную проблему.
2. Ответить на вопрос: «Каков механизм действия нитратов на организм человека?»
3. Ответить на вопрос: «Какие нормативные документы регламентируют содержание нитратов (нитритов) в природных средах?»

Критерии оценивания задания:

Оценка «зачтено» - задание выполнено под руководством преподавателя или самостоятельно (ИПК-2.4, ИПК-3.4). Активен при обсуждении.

Оценка «не зачтено» - задание не выполнено.

Доклады

Примерные темы:

Примерные темы докладов

Тема 3 (ИПК-3.4):

1. Качество мелиорантов и необходимость их применения.
2. Роль пестицидов в современном мире и последствия их использования в сельском хозяйстве.
3. Поведение средств защиты растений в почвах.
4. Биологическая защита растений: микробные и вирусные препараты.
5. Биологическая защита растений: генетический метод.
6. *Инициативные темы.*

Тема 5 (ИПК-2.4):

1. Охрана почв при развитии почвоутомления.
2. Деградация почв при внесении в них отходов сельского хозяйства.
3. Деградация почв при внесении в них отходов промышленности.
4. Последствия использования тяжелой техники на землях сельскохозяйственного назначения.
5. *Инициативные темы*

Тема 6 (ИПК-2.4):

1. Возбудители болезней в агроэкосистемах *(на выбор)*.
2. Насекомые-вредители в агроэкосистемах *(на выбор)*.

Тема 8 (ИПК-2.4; ИПК-3.4):

1. Тяжелые металлы в продукции сельского хозяйства: источники, вред, контроль. Почвенные свойства, определяющие поступление загрязнителя в продукцию.
2. Нитраты в продукции сельского хозяйства: источники, вред, контроль. Почвенные свойства, определяющие поступление загрязнителя в продукцию.
3. Средства защиты растений в продукции сельского хозяйства: источники, вред, контроль. Почвенные свойства, определяющие поступление загрязнителя в продукцию.
4. *Инициативные темы*

Критерии оценивания доклада:

Оценка «зачтено» выставляется при условии наличия умения презентовать, анализировать информацию о влиянии антропогенных факторов на свойства почв (ИПК-2.4); обсуждает экологические ограничения в соответствии с природоохранными нормами (ИПК-3.4). Соблюдает общие требования, предъявляемые к публичному выступлению. Возможны некоторые недочеты, которые исправляются самостоятельно или с помощью преподавателя.

В остальных случаях выставляется оценка «не зачтено».

Собеседования

Примерный перечень вопросов

Тема 1 (ИПК-2.4):

1. Цель, задачи и перспективы агроэкологии. Контроль качества почв.
2. Теоретическая и практическая значимость агроэкологии. Почвы в агроэкосистемах.
3. Понятие «агроэкосистемы» («агросистемы»). Типы, структура и функции агросистем.
4. Особенности круговорота веществ в агросистемах. Почвы как компонент агроэкосистем.
5. Управление состоянием агросистем. Почвы в общей системе.
6. Почвенно-биотический комплекс агросистем: понятие, значение, особенности.

Тема 2 (ИПК-3.4):

1. Приведите примеры нормативно-правовых документов РФ в области охраны качества почв.
2. Что такое стандарты ISO? Действуют ли они в области охраны почв?
3. Назовите базы данных нормативно-правовой документации.
4. Перечислите виды нормирования. Раскройте суть.
5. Какие почвенные свойства лежат в основе выделения ОДК почв? Почему?
6. Существуют ли нормативы загрязнения почв нефтью в РФ?

Тема 3 (ИПК-3.4):

1. Пестициды и БИК.
2. Понятие «пестициды». Виды пестицидов.
3. Основные виды минеральных удобрений.
4. Понятие «действующее вещество». Действующее вещество в основных видах минеральных удобрений.
5. Влияние удобрений на почвы и окружающую среду.
6. Биологическая защита растений: понятие, виды.
7. см контрольные вопросы и задания из выполненных расчетных работ.

Критерии оценивания:

Оценка «зачтено» – излагает, обобщает и обсуждает тематическую информацию, получаемую из различных информационных источников; оценивает влияние экологических факторов на свойства почв (при тематической необходимости) (ИПК-2.4), объясняет базовые принципы использования мелиорантов, с учетом природоохранных норм (ИПК-3.4). Возможны некоторые недочеты, которые исправляются самостоятельно или с помощью преподавателя. Активен в течение занятия.

Оценка «не зачтено» - доклад не выполнен; не способен излагать и обсуждать тематическую информацию; пассивен на занятии.

Эссе (тема 9):

Тема 9.

Задание (ИПК-2.4) Работа с опубликованными источниками, эссе

- Ознакомиться с публикациями (статьи, см папку в библиотеке курса среды электронного обучения iDO).
- Написать эссе-рассуждение на тему: "Отражение климатических изменений в функционировании АПК России".

Критерии оценивания эссе:

«зачтено» - работа соответствует теме; тема раскрыта; указана позиция автора; четкое и логичное изложение; обоснованность позиции; в работе прослеживается

анализ влияния изменения климата на АПК и, в т.ч., - на почвы и их свойства (ИПК-2.4)

«не зачтено» - работа не соответствует теме; тема нераскрыта; изложение темы сумбурное; в работе не прослеживается анализ влияния экологических факторов на АПК (в т.ч. – почвы) (ИПК-2.4)

Тест

Примеры тестовых заданий

Задание 1 (ИПК-2.4). Земли в зоне орошаемого земледелия, на которых сельскохозяйственные культуры выращивают без полива:

- А. богара*
- Б. чек*
- В. плагген*
- Г. арык*
- Д. марш*

Задание 2 (ИПК-2.4). Роль биоты в агроэкосистемах:

- А. формирование почвенного плодородия*
- Б. детоксикация соединений*
- В. участие в превращении веществ*
- Г. участие в формировании потоков энергии*
- Д. индикация состояния агроэкосистем*

*Задание 3 (ИПК-3.4). Ирригация приводит к вторичному засолению
верно/неверно*

Задание 4 (ИПК-3.4). Радионуклиды, содержание которых контролируют в почвах при радиоактивном загрязнении:

- А. С-14*
- Б. Sr-90*
- В. Cs-137*
- Г. Pu-239*

Задание 5 (ИПК-2.4). Удобрения, повышенное количество которых может обуславливать усиление усвоения радиоактивного цезия растениями:

- А. азотные*
- Б. фосфорные*
- В. калийные*

Ключ: 1А; 2АБВГД; 3-верно; 4БВ; 5А

Критерии оценивания теста:

Оценивание производится автоматически в Среде электронного обучения iDO. Тест содержит 26 вопросов. Ограничение по времени: 45 мин. Максимальное количество баллов: 58. Баллы автоматически переводятся в оценку по системе: “1-2-3-4-5”. Где 1-2 – «не зачтено»; 3-4-5 – «зачтено».

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

Итоговая оценка «зачтено» складывается из полного набора оценок «зачтено» по всем формам текущего контроля. При наличии у обучающегося пропусков (не более 10 аудиторных часов), он восстанавливает пробелы самостоятельно, изучив рекомендуемые материалы (курс дисциплины на сайте ТГУ «Среда электронного обучения iDO»); форма контроля соответствует текущему контролю пропущенного занятия.

При наличии неотработанных пропусков занятий более 10 аудиторных часов студент выходит на промежуточную аттестацию. Зачет в пятом семестре проводится в устной форме. Оценка выставляется по итогам собеседования на заданную преподавателем тему. Продолжительность зачета обусловлена установленными методическим советом ТГУ нормами времени приема зачета на 1 человека.

Примерный перечень вопросов / тем для собеседования²:

1. Поведение тяжелых металлов в агроценозах (ИПК-2.4). Мелиоративные приемы, решающие проблему (ИПК-3.4).
2. Поведение тяжелых металлов в агроценозах (ИПК-2.4). Мелиоративные приемы, решающие проблему (ИПК-3.4).
3. Поведение радионуклидов в агропочвах аридной зоны (ИПК-2.4). Мелиоративные приемы, решающие проблему (ИПК-3.4).
4. Поведение радионуклидов в агропочвах гумидной зоны (ИПК-2.4). Мелиоративные приемы, решающие проблему (ИПК-3.4).
5. Пестициды в агропочвах (ИПК-2.4): источники поступления, поведение, последствия использования и нормирование (ИПК-3.4).
6. Удобрения в агропочвах: основные принципы применения; последствия использования без соблюдения правил и норм (ИПК-2.4). Нормирование (ИПК-3.4).
7. Нефть и нефтепродукты в агроэкосистемах: источники поступления, влияние на почвенные свойства (ИПК-2.4), нормирование (ИПК-3.4).
8. Тяжелые металлы в почвах сельскохозяйственных угодий: источники поступления, нормирование (ИПК-3.4). Подвижность тяжелых металлов в каштановых и дерново-подзолистых почвах (ИПК-2.4).
9. Радионуклиды в почвах сельскохозяйственных угодий: источники поступления, мелиорация земель, нормирование (ИПК-3.4). Подвижность радионуклидов в почвах с разными свойствами (ИПК-2.4).
10. Альтернативные системы земледелия как замена мелиорантам: перспективы (ИПК-3.4).

Критерии оценивания:

«зачтено» – анализирует и оценивает влияние антропогенной деятельности на свойства почв агроценозов (ИПК-2.4), агроландшафтов в целом и их компоненты; понимает и объясняет базовые принципы применения мелиорантов и необходимости учета экологических ограничений при ведении сельскохозяйственных работ (ИПК-3.4); демонстрирует знание основ дисциплины и рассмотренного в ее рамках материала (уровень освоения вариативный).

«не зачтено» – не имеет представлений об основных принципах применения мелиорантов; не понимает необходимости учета экологических ограничений при ведении сельскохозяйственных работ; фрагментарно знает основы дисциплины.

² В качестве дополнительных задаются вопросы на знание теории по обсуждаемой теме (например, ключевые понятия, классификации /мелиорантов/ и проч.)

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

Тестовые задания

Задание 1. Выберите один правильный ответ. Возделываемые земли, с высокой вероятностью подверженные вторичному засолению (ИПК-2.4):

- а) орошаемые
- б) богарные
- в) чеки
- г) такыры

Задание 2. Выберите один или несколько правильных ответов. Известкование почв, как мелиоративный прием, позволяет (ИПК-3.4):

- а) снизить почвенную кислотность
- б) повысить почвенную кислотность
- в) перевести труднодоступные формы тяжелых металлов в легкодоступные
- г) перевести легкодоступные формы тяжелых металлов в труднодоступные

Задание 3. Выберите один или несколько правильных ответов. Прием(ы), позволяющий(ие) уберечь урожай от заморозка (ИПК-2.4):

- а) пескование
- б) глинование
- в) обильный полив
- г) длительная сушка

Задание 4. Выберите один правильный ответ. Экологический норматив, введенный для контроля содержания химических веществ с учетом дифференцированных почвенных свойств (рН и гранулометрического состава) (ИПК-3.4):

- а) ПДК
- б) ОДК
- в) ОДУ
- г) ЛД₅₀

Задание 5. Выберите один или несколько правильных ответов. Радионуклиды, содержание которых контролируют в почвах при радиоактивном загрязнении в первую очередь (ИПК-2.4):

- а) С-14
- б) Sr-90
- в) Cs-137
- г) Pu-239

Задание 6. Выберите один или несколько правильных ответов. Удобрения, вносятся как мелиорант для изменения биодоступности радиоактивного цезия (ИПК-3.4):

- а) азотные
- б) фосфорные
- в) калийные
- г) микроудобрения

Задание 7. Рассчитайте. Через сколько лет станет безопасным для дальнейшего использования обработанное поле, если концентрация пестицида после внесения составляет 8 мг/м². T_{1/2} пестицида X составляет 2 года. ПДК пестицида X = 2 мг/м² (ИПК-3.4).

- а) 2 года
- б) 4 года
- в) 6 лет
- г) 8 лет

Задание 6. Выберите один или несколько правильных ответов. Почвенные свойства в значительной степени влияющие на поведение загрязнителей в агроэкосистемах (ИПК-2.4):

- а) реакция среды
- б) гранулометрический состав
- в) содержание гумуса
- г) порозность
- д) плотность сложения

Ключ: 1а; 2а,г; 3в; 4б; 5б,в; 6б,в; 7б; 8а,б,в

Информация о разработчиках

Родикова Анна Викторовна, канд. биол. наук, доцент, Биологический институт Томского государственного университета, доцент кафедры почвоведения и экологии почв.