

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

Рабочая программа дисциплины

Практикум по агрохимии

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

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности.

ОПК-2 Способен использовать в профессиональной деятельности теоретические и практические основы фундаментальных дисциплин почвоведения.

ОПК-5 Способен применять методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, навыки работы с современным оборудованием в профессиональной сфере.

ОПК-6 Способен осуществлять в профессиональной деятельности анализ экспериментальных данных, выявлять имеющиеся связи и закономерности.

ПК-1 Способен осуществлять процедуру экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов окружающей среды.

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

ПК-4 Способен решать научно-исследовательские задачи в области профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2 Аргументирует использование методов естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ИОПК-2.2 Анализирует и объясняет взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв на основе экспериментальных исследований и данных других источников

ИОПК-5.2 Систематизирует полученную в полевых и лабораторных условиях информацию, представляет результаты

ИОПК-5.3 Эксплуатирует оборудование в профессиональной сфере

ИОПК-6.2 Выявляет связи и закономерности между почвенными свойствами и процессами на основе экспериментальных данных

ИПК-1.2 Выполняет стандартные операции при использовании лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов для исследования проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации

ИПК-3.2 Выбирает методики проведения агрохимического обследования почв и демонстрирует навыки их лабораторного исследования

ИПК-3.3 Знает и выполняет требования стандартов к упаковке, хранению проб почв, правила отбора и оформления точечных и объединенных почвенных проб, порядок заполнения журнала агрохимического обследования

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

ИПК-4.2 Использует аппаратуру и оборудование для выполнения полевых и лабораторных исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– Уметь использовать методы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности, прогнозировать изменение объектов исследований в результате агрохимических мероприятий.

– Уметь выявлять закономерности между почвенными свойствами и процессами на основе полученных экспериментальных данных.

– Освоить методы химического анализа водной вытяжки почв, научиться анализировать и объяснять взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв на основе экспериментальных исследований и данных других источников.

– Научиться систематизировать полученную в полевых и лабораторных условиях информацию, уметь представлять полученные результаты.

– Свободно эксплуатировать лабораторное оборудование, химическую посуду и реактивы, применять методы и методики агрохимических исследований для анализа почвенных проб в рамках экологического мониторинга.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Химия, Почвоведение, Основы химического анализа почв, Химический анализ почв.

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лабораторные: 72 ч.

в том числе практическая подготовка: 72 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основные свойства минеральных удобрений

Введение. Техника безопасности при проведении работ в агрохимической лаборатории. Свойства минеральных удобрений.

Тема 2. Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям.

Качественные реакции, используемые для распознавания минеральных удобрений. Распознавание азотных, фосфорных, калийных удобрений, а также мелиорантов (известковых материалов и гипса).

Тема 3. Характеристика азотных удобрений.

Анализ азотных удобрений, содержащих азот в аммонийной форме. Определение гигроскопической влаги, содержания азота формалиновым методом и методом открытого кипячения, определение свободной кислотности аммиачных удобрений.

Тема 4. Характеристика азотных удобрений.

Анализ фосфорных удобрений на примере простого и двойного суперфосфата. Определение гигроскопической влаги суперфосфата, определение общей, усвояемой,

водорастворимой фосфорной кислоты цитратным методом, определение свободной фосфорной кислоты.

Тема 5. Характеристика известковых удобрений.

Анализ извести. Определение гигроскопической влаги, содержания CaO и CaCO₃ газовольнометрическим методом, определение нейтрализующей способности. Расчет дозы извести для мелиорации кислых почв.

Тема 6. Характеристика органических удобрений на основе торфа. Определение основных агрохимических свойств торфа. Определение гигроскопической влаги, кислотности, зольности, валового железа и кальция в золе торфа.

Тема 7. Расчет доз минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения домашних заданий, устного опроса в начале занятий, коллоквиума, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в седьмом семестре проводится в форме теста. Итоговая оценка «зачтено» складывается из полного набора «зачтено» по всем формам текущего контроля. При наличии у обучающегося пропусков, он восстанавливает пробелы самостоятельно, изучив рекомендуемые материалы (курс дисциплины в электронном университете «iDO») и отработав лабораторные работы; форма контроля соответствует текущему контролю пропущенного занятия. Продолжительность зачета 1 час.

Тестовые задания к зачету по дисциплине:

ИОПК-1.2

Вопрос 1: Какой из перечисленных методов естественных наук часто используется для определения плодородия почвы в агрохимии?

- А) Газовая хроматография
- В) Титрование
- С) Спектроскопия атомного поглощения

Вопрос 2: Для чего используется метод фотометрии в агрохимии?

- А) Для анализа содержания питательных веществ в почве
- В) Для измерения влажности воздуха
- С) Для определения глубины залегания грунтовых вод

ИОПК-2.2

Вопрос 3: Какой количественный параметр чаще всего используется для оценки кислотности почвы?

- А) Электропроводность
- В) pH
- С) Текстура

Вопрос 4: Какой фактор может значительно влиять на способность почвы удерживать питательные вещества?

- А) Цвет почвы

- В) Удельная поверхность почвенных частиц
- С) Время суток

ИОПК-5.2

Вопрос 5: Какие данные необходимо собрать при полевых исследованиях для оценки агрохимических свойств почв?

- А) Цвет растений
- В) Влажность воздуха
- С) Температура почвы и уровень органического вещества

Вопрос 6: Какой метод наилучшим образом подходит для систематизации результатов лабораторных исследований?

- А) Запись результатов в тетрадь
- В) Использование электронных таблиц и графиков
- С) Вербальное описание

ИОПК-5.3

Вопрос 7: Каким образом следует эксплуатировать оборудование для проведения лабораторных анализов почвы?

- А) Использовать его по назначению, следуя инструкциям
- В) Применять оборудование для различных экспериментов без специальной настройки
- С) Не учитывать температурные режимы работы

Вопрос 8: Что необходимо сделать перед началом работы с лабораторным оборудованием?

- А) Прочитать инструкции и проверить работу оборудования
- В) Заказать новое оборудование
- С) Сразу приступить к проведению экспериментов

ИОПК-6.2

Вопрос 9: Что позволяет выявить корреляционный анализ данных агрохимических исследований почвы?

- А) Связь между кислотностью и продуктивностью урожая
- В) Причину изменений погоды
- С) Связь между цветом почвы и вносимыми удобрениями

Вопрос 10: Какой процесс в почве может быть связан с повышенным содержанием тяжелых металлов?

- А) Интенсивная минерализация
- В) Загрязнение окружающей среды
- С) Натуральная эрозия почвы

ИПК-1.2

Вопрос 11: Что из перечисленного наиболее важно при выполнении стандартных операций с лабораторным оборудованием?

- А) Работать в помещении с хорошим уровнем освещения
- В) Четко следовать регламенту и правилам эксплуатации оборудования
- С) Придумывать новое использование для стандартного лабораторного оборудования

Вопрос 12: Для чего необходимо правильно выполнять операции с реактивами в лабораторных условиях?

- А) Для поддержания чистоты рабочего места
- В) Для повышения производительности труда
- С) Для обеспечения точности и безопасности эксперимента

ИПК-3.2

Вопрос 13: Какой из методов наиболее подходит для агрохимического обследования почв?

- А) Визуальный осмотр поля
- В) Простое взвешивание проб
- С) Комплексное лабораторное исследование проб

Вопрос 14: Какой фактор важен для выбора методики агрохимического анализа?

- А) Стоимость оборудования
- В) Конкретные цели и условия исследования
- С) Личные предпочтения исследователя

ИПК-3.3

Вопрос 15: Какие требования необходимо учитывать при хранении проб почв?

- А) Соблюдение стандартов и требований к упаковке и хранению
- В) Температура воздуха в помещении
- С) Время суток, в которое проба была взята

Вопрос 16: Что включает в себя порядок оформления объединенных почвенных проб?

- А) Заполнение журнала агрохимического обследования
- В) Обычное хранение в пластиковых пакетах
- С) Непосредственное нанесение на почву для наблюдения

ИПК-3.4

Вопрос 17: Какое удобрение рекомендуется для нейтрализации кислых почв?

- А) Кальциевая селитра
- В) Известь
- С) Калийная соль

Вопрос 18: Какое удобрение считается наиболее подходящим для культур, требующих высокого содержания азота?

- А) Суперфосфат
- В) Аммиачная селитра
- С) Хлористый калий

ИПК-4.2

Вопрос 19: Какой прибор используется для измерения кислотности почвы непосредственно в поле?

- А) Спектрофотометр
- В) Газоанализатор
- С) рН-метр

Вопрос 20: Какое оборудование необходимо для проведения гранулометрического анализа почвы в лабораторных условиях?

- А) Ситовочный анализатор

- В) Хроматограф
- С) Термобокс

Ключи: 1. С); 2. А); 3. В); 4. В); 5. С); 6. В); 7. А); 8. А); 9. А); 10. В); 11. В); 12. С); 13. С); 14. В); 15. А); 16. А); 17. В); 18. В); 19. С); 20. А).

Критерии оценивания:

Результаты зачета определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ответил на вопросы в полном объеме или частично (70-100%), что является базой для формирования компетенций.

- в остальных случаях выставляется оценка «не зачтено».

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=17731>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ представлены, в курсе iDO.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов представлены в курсе iDO.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1970. – 448 с.

– Методы определения питательных элементов (NPK): учебно-методическое пособие / авт.-сост.: В.П. Середина, В.З. Спирина. – Томск: ТГУ, – 2007. – 85 с.

– Муха В. Д. Практикум по агрономическому почвоведению: учебное пособие / В. Д. Муха, Д. В. Муха, А. Л. Ачкасов. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1466-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/book/32820>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Спирина В. З. Агрохимические методы исследования почв, растений и удобрений : учебное пособие : [для студентов вузов по направлению высшего профессионального образования 021900 "Почвоведение" : для бакалавров по направлениям подготовки 021900 "Почвоведение", 110400 "Агрономия", 250100 "Лесное дело", 250700 "Ландшафтная архитектура"] / В. З. Спирина, Т. П. Соловьева ; Том. гос. ун-т. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 334 с., [12] л. ил.: ил.. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000491605>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

– Глухих М. А. Агрохимия: учебное пособие для вузов / М. А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-8454-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/book/193260> (дата обращения: 05.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Железнова В. И. Использование агрохимических методов. Сборник заданий: учебное пособие / В. И. Железнова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 68 с. – ISBN 978-5-8114-4487-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/book/139303>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Ториков В. Е. Агрохимические и экологические основы адаптивного земледелия: учебное пособие для вузов / В. Е. Ториков, Н. М. Белоус, О. В. Мельникова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-9396-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/book/193426>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

– Издательство «Лань» - <https://e-lanbook-com.ez.lib.tsu.ru/>

– Научная электронная библиотека Elibrary.ru - <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

– Электронная библиотека ТГУ - <https://lib.tsu.ru/ru/o-biblioteke>

– Почвенный музей ТГУ - <http://photosoil.tsu.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Почвенный музей ТГУ - <http://photosoil.tsu.ru>

14. Материально-техническое обеспечение

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оборудованные учебной аппаратурой, набором химической посуды, реактивов и приборов для проведения занятий по агрохимии.

15. Информация о разработчиках

Марон Татьяна Алексеевна, кафедра почвоведения и экологии почв БИ НИ ТГУ, старший преподаватель.

Гербер Анна Алексеевна, кафедра почвоведения и экологии почв БИ НИ ТГУ, ассистент.