

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

Основы химического анализа почв

по направлению подготовки

06.03.02 Почвоведение

Направленность (профиль) подготовки:

Генезис и эволюция почв

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

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;

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

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

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить базовые методы химического анализа 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

– Научиться эксплуатировать лабораторное оборудование, химическую посуду и реактивы, применять базовые методы химического анализа для исследования почвенных проб.

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

Четвертый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, почвоведение.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лабораторные: 44 ч.

в том числе практическая подготовка: 44 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Подготовка почвы к анализу.

Техника безопасности. Организация рабочего места. Лабораторный журнал и правила работы в химической лаборатории. Порядок подготовки почвы к анализу. Необходимый набор химической посуды и реактивов.

Тема 2. Определение гигроскопической влаги.

Лабораторная посуда (стеклянная, фарфоровая, платиновая). Моющие средства и подготовка лабораторной посуды. Суть метода и методика определения гигроскопической влаги. Необходимая аппаратура и лабораторное оборудование. Пересчет результатов анализа воздушно-сухой почвы на почву, высушенную при температуре 100-105°.

Тема 3. Определение потери при прокаливании.

Нагревательные приборы, весы и техника взвешивания. Прокаливание осадков. Суть метода и методика определения потери при прокаливании. Необходимое оборудование. Выражение результатов анализа на прокаленную почву.

Тема 4. Определение карбонатов методом Шейблера.

Суть метода и методика работы, необходимые реактивы, устройство кальциметра, расчет полученных данных.

Тема 5. Определение гидrolитической кислотности по Каппену.

Виды почвенной кислотности. Степень кислотности и количество кислотности почв. Показатели кислотности: рН, известковый потенциал. Природа обменной и гидrolитической кислотности почв. Суть метода, методика работы, необходимые реактивы. Фильтрация и промывание осадков. Правила титрования. Расчет полученных данных.

Тема 6. Определение суммы обменных оснований. Степень насыщенности почв основаниями.

Природа щелочности почв. Буферность почв по отношению к кислотам и основаниям. Величины кислотности главных типов почв России. Способы регулирования почвенной кислотности. Суть метода, методика работы. Необходимый реактивы, расчет полученных данных.

Тема 7. Определение рН почвенного раствора.

Методы выделения почвенного раствора. Методы определения активности ионов и солей. Методики определения рН почвенного раствора, необходимое оборудование, реактивы и посуда.

Тема 8. Определение содержания органического углерода и гумуса по методу И.В. Тюрина.

Подготовка образцов. Суть метода и методика работы, необходимые реактивы, расчеты.

Тема 9. Интерпретация полученных данных.

Устный опрос, дискуссия, анализ полученных данных. Анализ и объяснение взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв на основе экспериментальных исследований и данных литературных источников. Представление полученных результатов в виде графиков и таблиц. Систематизация полученной в лабораторных и полевых условиях информации.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта в четвертом семестре. Зачет состоит из трех вопросов. Продолжительность зачета 1 час. Примерный перечень вопросов:

1. Подготовка почвы к анализу, представительность почвенных проб. **(ИОПК-1.2)**
2. Организация рабочего места в лаборатории: обращение с химическими реактивами, лабораторной посудой и оборудованием. **(ИОПК-1.2, ИОПК-5.3, ИПК-4.2)**
3. Гигроскопическая влага, методика определения. **(ИОПК-2.2, ИПК-1)**
4. Суть метода и ход выполнения работы при определении потери при прокаливании. **(ИОПК-2.2, ИПК-1)**
5. Определение карбонатов в почве методом Шейблера. **(ИОПК-2.2, ИПК-1)**
6. Определение гидролитической кислотности по Каппену (суть метода, методика работы, необходимы е реактивы). **(ИОПК-2.2, ИПК-1)**
7. Отбор средней лабораторной пробы почвы. **(ИОПК-1.2)**
8. Правила техники безопасности при работе с химическим и реактивами, с электроприборами, противопожарная безопасность, первая помощь при несчастных случаях в химической лаборатории. **(ИОПК-1.2)**
9. Лабораторная посуда (стеклянная, фарфоровая, платиновая). Моющие средства и подготовка лабораторной посуды. **(ИПК-4.2)**
10. Общее содержание и формы проявления карбонатов в почве. **(ИОПК-5.2, ИПК-1.2)**
11. Виды почвенной кислотности. **(ИОПК-2.2)**
12. Способы регулирования почвенной кислотности. **(ИОПК-2.2, ИОПК-5.2)**
13. Способы определения рН. Приготовление солевой и водной вытяжки.
14. Степень насыщенности почв основаниями. **(ИОПК-2.2, ИОПК-5.2)**
15. Суть методики определения суммы обменных оснований. **(ИОПК-1.2, ИОПК-5.3)**
16. Методы выделения почвенного раствора. **(ИПК-4.2, ИПК-1.2)**
17. О чем дает представление величина гидролитической кислотности? **(ИОПК-2.2)**
18. Правила фильтрования и промывания осадков **(ИПК-1.2, ИПК-4.2)**
19. Правила титрования **(ИПК-1.2, ИПК-4.2)**
20. Как, зная массовую долю (%) гигроскопической влаги и массу воздушно-сухой почвы, рассчитать массу высушенной почвы? **(ИОПК-2.2, ИОПК-5.2)**
21. Прокаливание осадков **(ИПК-1.2, ИПК-4.2)**
22. Определение суммы обменных оснований по Каппену-Гильковицу (суть метода, методика работы, необходимы е реактивы). **(ИПК-1.2, ИПК-4.2)**

23. Определение содержания органического углерода и гумуса методом И.В. Тюрина (суть метода, методика работы, необходимы е реактивы). (ИПК-1.2, ИПК-4.2)

24. Анализ и объяснение взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв на основе экспериментальных исследований и данных литературных источников. (ИОПК-2.2)

25. Представление полученных результатов в виде графиков и таблиц. (ИОПК-1.2, ИОПК-5.2)

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=17538>

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

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

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Аналитические методы исследования почв: учебное пособие / авт.-сост.: В.П. Середина, В.З. Спирина. – Томск: ТГУ, 2007. – 106 с.

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

– Мамонтов В. Г. Химический анализ почв и использование аналитических данных. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / В. Г. Мамонтов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 328 с. – ISBN 978-5-8114-6860-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152656>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– 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.

– Определение количественных и качественных характеристик гумуса различными методами и интерпретация полученных результатов: методические указания: [для студентов направлений подготовки 06.03.02 и 06.04.02 "Почвоведение"] / сост. Е. В. Каллас, А. С. Новикова, Т. О. Валевич; М-во науки и высш. образования РФ, Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Биол. ин-т. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2020. – 55 с.: ил., табл. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000788717>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Показатели и методы оценки кислотно-основных и катионнообменных свойств почв / авт.-сост.: В.П. Середина, В.З. Спирина. – Томск: ТГУ, 2009. – 130 с.
- Химический анализ почв : учебное пособие / авт.-сост.: В.П. Середина, В.З. Спирина. – Томск: ТГУ, 2005. – 82 с.

б) дополнительная литература:

- Воробьева Л. А. Химический анализ почв / Л.А. Воробьева. – М.: МГУ, 1998. – 154 с.
- Воробьева Л. А. Теория и методы химического анализа почв / Л.А. Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 136 с.
- Мамонтов В. Г. Методы почвенных исследований: учебник для вузов / В. Г. Мамонтов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 260 с. – ISBN 978-5-8114-6791-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152448>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Орлов Д. С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.:МГУ, 1992. – 400 с.
- Теория и практика химического анализа почв / под редакцией Л.А. Воробьевой. – М.:ГЕОС, 2006. – 400 с.

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 On-eNote, 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

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

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.