

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 мелиорации почв

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-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-1.3. Прогнозирует изменения объектов исследований в результате мелиоративных, противоэрозионных, агрохимических и других мероприятий.

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

2. Задачи освоения дисциплины

– Научиться выявлять и анализировать взаимосвязь между признаками и свойствами почв и количественными показателями экспериментальных исследований и литературных данных для интерпретации и прогнозирования возможных изменений.

– Научиться, на основе полевых и лабораторных исследований почв, давать общую картину почвообразования, учитывающую влияние внешних факторов.

– Освоить оборудование, необходимое как для проведения полевых исследований почв, так и лабораторных испытаний и применяемое для оценки качественных и количественных показателей.

– Научиться, руководствуясь полученными экспериментальными данными, давать интерпретации закономерностей профильного распределения отдельных показателей или их групп, свойств и признаков почв и процессов почвообразования в едином ключе.

– Освоить стандартные методы и методики определения базовых показателей проб в рамках мониторинговых исследований объектов природной среды.

– Освоить основные приборы и оборудование для проведения полевых и лабораторных исследований почв и грунтов.

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, География почв, Общее земледелие, Химический анализ почв, Химия почв.

6. Язык реализации

Русский.

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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 водной вытяжки.

Общая характеристика состава водной вытяжки (катионно-анионный и вещественный состав). Растворимость различных солей в водных растворах. Качественные реакции на катионы и анионы в составе водной вытяжки. Приготовление водной вытяжки. Получение водной вытяжки (фильтраты и центрифугаты). Преимущества и недостатки способов получения водной вытяжки.

Тема 2. Определение показателя актуальной кислотности водной вытяжки. Определение сухого и прокаленного остатка водной вытяжки.

Величины рН водной вытяжки и водной суспензии и их определение. Сухой остаток водной вытяжки и его определение. Правила работы с водяной, песчаной баней и сухожаровым шкафом. Общая степень минерализации воды. Классификации минерализованных вод. Прокаленный остаток водной вытяжки, его состав и определение. Правила работы с муфельной печью.

Тема 3. Определение щелочности от растворимых карбонатов (CO_3^{2-}), общей щелочности (HCO_3^-) и хлорид-ионов.

Качественные реакции на карбонаты и гидрокарбонаты. Определение щелочности от растворенных в воде карбонатов (карбонат-ион). Определение общей щелочности. Качественная реакция на хлорид-ион. Определение хлорид-иона по методу Мора.

Тема 4. Определение ионов кальция и магния.

Определение ионов кальция и магния комплексонометрическим методом. Прямые методы определения ионов кальция и магния.

Тема 5. Качественное и количественное определение содержания сульфат-иона.

Качественные реакции на сульфат-ион. Определение сульфат-иона комплексонометрическим методом. Определение сульфат-иона гравиметрическим (весовым) методом. Правила работы с муфельной печью.

Тема 6. Определение ионов калия и натрия. Определение водорастворимого органического вещества.

Определение ионов калия и натрия расчетным способом по разности суммы анионов (CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-}) и суммы катионов (Ca^{2+} и Mg^{2+}).

Методы определения водорастворимого органического вещества и их суть. Методы бихроматной и перманганатной окисляемости растворенного органического вещества.

Тема 7. Проверка точности результатов анализа водной вытяжки. Использование и интерпретация результатов (общий запас водорастворимых солей, степень и химизм засоления почв, расчет токсичных солей).

Тема 8. Способы представления результатов анализа водных вытяжек (таблицы и солевые профили, типы распределения солей по профилю почв).

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лабораторных занятий, ответов на вопросы соответствующих тем, выполнения анализа водной вытяжки почвы, получения достоверных результатов и оформления работ в лабораторном журнале. 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 (зачет) проводится в 6-м семестре в формате коллоквиума (аналитического обзора), позволяющего проверить сформированность компетенций (ИОПК-1.2.; ИОПК-1.3.; ИОПК-2.2.; ИОПК-5.2.; ИОПК-6.2). При выставлении итоговой оценки учитывается работа на лабораторных занятиях, направленных на освоение соответствующих дисциплине компетенций (ИОПК-5.3.; ИПК-1.2.; ИПК-4.2).

Продолжительность зачета 1 час.

На коллоквиуме проводится анализ полученных в ходе лабораторных занятий данных и рассматриваются следующие вопросы (на основе результатов анализа водной вытяжки):

1. Суть анализа водной вытяжки.
2. Способ проверки точности результатов анализа водных вытяжек.
3. Степень засоления исследованной почвы, характер её изменения по профилю.
4. Химизм (тип) засоления, характер изменения по профилю почвы.
5. Содержание токсичных солей в профиле исследованной почвы.
6. «Суммарный эффект» токсичных ионов
7. Типы солевого профиля.
8. Интерпретация солевого профиля.
9. На каком эволюционном этапе развития (стадии засоления–рассоления) находится профиль исследованной почв.

10. Взаимосвязи в системе «условия почвообразования – ЭПП – свойства» применительно к исследованной почве (на основе полученных результатов анализа водной вытяжки).
11. Мелиоративные мероприятия, необходимые для устранения негативных свойств в данной исследованной почве.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - студент выполнил все виды аналитических исследований, получил достоверные результаты, провел расчеты, сделал выводы по каждому виду химических определений. Достаточно полно освоил предусмотренный программный материал и хорошо ориентируется в области почвоведения и мелиорации почв, дает верные и аргументированные ответы на поставленные вопросы (небольшие неточности допускаются), приводит примеры взаимосвязи факторов и процессов почвообразования со свойствами почв, может анализировать и объяснять причинно-следственные связи между количественными характеристиками почв, условиями их формирования и ЭПП.

«Не зачтено» - студент не выполнил весь объем аналитических исследований по анализу водной вытяжки почвы, не освоил предусмотренный программный материал, крайне слабо ориентируется в области почвоведения и мелиорации почв, не способен дать верные ответы на поставленные вопросы, не может анализировать и объяснять причинно-следственные связи между количественными характеристиками почв, условиями их формирования и ЭПП.

Итоговая оценка за промежуточную аттестацию (зачет) в 7-м семестре по каждой формируемой компетенции:

«Зачтено»:

ИОПК 1.2 – умеет аргументированно использовать методы естественных наук (метод анализа водной вытяжки) для решения задач профессиональной деятельности (в рамках данной дисциплины для определения степени, химизма засоления почв и типа солевого профиля с целью разработки мелиоративных мероприятий).

ИОПК 1.3 – способен составить прогноз изменения свойств почв в результате мелиоративных мероприятий (например, при орошении почв слабоминерализованными поливными водами или при разных видах промывок почв от легкорастворимых солей).

ИОПК 2.2 – умеет анализировать и объяснять взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв (характеристиками солевого профиля, химизма и степени засоления генетических горизонтов почвы) на основе экспериментальных исследований (в рамках данной дисциплины на основе анализа водной вытяжки).

ИОПК 5.2 – способен систематизировать полученную в лабораторных условиях при анализе водной вытяжки информацию и представлять результаты исследований в виде таблиц и графиков солевых профилей почв.

ИОПК 5.3 – владеет навыками эксплуатации лабораторного оборудования, необходимого при анализе водной вытяжки в ходе исследования засоленных почв.

ИОПК 6.2 – способен выявлять связи и закономерности между почвенными свойствами и процессами на основе экспериментальных данных, полученных при анализе водной вытяжки и характеризующих химизм, степень засоления и тип солевого профиля.

ИПК 1.2 – обладает навыками выполнения стандартных операций при использовании лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов при исследовании засоленных почв, работает в соответствии с правилами эксплуатации оборудования.

ИПК 4.2 – владеет навыками использования аппаратуры и оборудования для выполнения лабораторных исследований при изучении засоленных почв методом водной вытяжки.

«Не зачтено»:

ИОПК 1.2 – не умеет аргументированно использовать методы естественных наук (метод анализа водной вытяжки) для решения задач профессиональной деятельности (в рамках данной дисциплины для определения степени, химизма засоления почв и типа солевого профиля с целью разработки мелиоративных мероприятий).

ИОПК 1.3 – не способен составить прогноз изменения свойств почв в результате мелиоративных мероприятий (например, при орошении почв слабоминерализованными поливными водами или при разных видах промывок почв от легкорастворимых солей).

ИОПК 2.2 – не умеет анализировать и объяснять взаимосвязи между количественными параметрами свойств почв (характеристиками солевого профиля, химизма и степени засоления генетических горизонтов почвы) на основе экспериментальных исследований (в рамках данной дисциплины на основе анализа водной вытяжки).

ИОПК 5.2 – не способен систематизировать полученную в лабораторных условиях при анализе водной вытяжки информацию и представлять результаты исследований в виде таблиц и графиков солевых профилей почв.

ИОПК 5.3 – не владеет навыками эксплуатации лабораторного оборудования, необходимого при анализе водной вытяжки в ходе исследования засоленных почв.

ИОПК 6.2 – не способен выявлять связи и закономерности между почвенными свойствами и процессами на основе экспериментальных данных, полученных при анализе водной вытяжки и характеризующих химизм, степень засоления и тип солевого профиля.

ИПК 1.2 – не обладает навыками выполнения стандартных операций при использовании лабораторного оборудования, химической посуды и реактивов при исследовании засоленных почв, работает в соответствии с правилами эксплуатации оборудования.

ИПК 4.2 – не владеет навыками использования аппаратуры и оборудования для выполнения лабораторных исследований при изучении засоленных почв методом водной вытяжки.

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=17732>

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

в) План лабораторных занятий по дисциплине представлен в курсе lms.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ представлены в курсе lms.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов представлены в курсе lms.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Шеин Е.В. Практикум по курсу «Мелиорация почв»: учебное пособие / Е.В. Шеин и др. – М.: ООО Буки-Веди, 2023. – 89 с.

- Мамонтов В.Г. Практикум по мелиоративному почвоведению: учебное пособие для вузов / В.Г. Мамонтов. – СПб.: Лань, 2022. – 272 с.
- Исупов В.И. Агрохимическое обследование и мониторинг плодородия почв: учебное пособие / А.Н. Исупов, В.И. Макаров. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – 188 с.
- Каллас Е.В. Мелиорация засоленных почв и методы их изучения: учебно-методическое пособие / Е.В. Каллас, Т.А. Марон. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2018. – 138 с.

б) дополнительная литература:

- Лопатовская О.Г. Мелиорация почв. Засоленные почвы: учебное пособие / О.Г. Лопатовская, А.А. Сугаченко. – Иркутск: Изд-во Иркутского гос. ун-та, 2010. – 101 с.
- Пансю М. Анализ почв: справочник / под ред. Д.А. Панкратова. – СПб.: Профессия, 2014. – 800 с.
- Перельман А.И. Геохимия природных вод / А.И. Перельман. – М.: Наука, 1982. – 154 с.
- Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во Мос. Ун-та, 1970. – 487 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Мелиорация и гидротехника. Сетевое издание - <http://www.rosniipm-sm.ru/current>
- Мелиорация. Научный журнал Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт мелиорации» Республики Беларусь - <https://melio.belal.by/jour/about>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.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>
- Электронный каталог Российской государственной библиотеки – <http://olden.rsl.ru/ru/s97/s339/d1298/d12984106>
- 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*):
- Визуальная база данных почв и экосистем <http://photosoil.tsu.ru/ru>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Лаборатории, оборудованные техническими средствами и оборудованием, для проведения лабораторных исследований и испытаний (сушильный шкаф; муфельная печь; плитки электрические; песчаная и водяная баня; дистиллятор; ротатор; весы технические и аналитические; рН-метр иономер; термометр; сито с диаметром ячеек 1.00 мм с дном и крышкой; емкости для дистиллированной воды; эксикаторы; фильтры белая, синяя и красная лента; набор химической посуды, согласно плана проведения лабораторных занятий; набор химических реактивов, согласно плана проведения лабораторных занятий), иное оборудование и реактивы, необходимые для проведения аналитических исследований.

15. Информация о разработчиках

Никифоров Артём Николаевич, кафедра почвоведения и экологии почв БИ НИ ТГУ, старший преподаватель.

Каллас Елена Витальевна, к.б.н., доцент, кафедра почвоведения и экологии почв БИ НИ ТГУ, доцент.