

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

**Практикум по агрохимии**

по направлению подготовки

**06.03.02 Почвоведение**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Генезис и эволюция почв»**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.14

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.П. Кулижский

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2023

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

-ОПК-2 – Способность использовать в профессиональной деятельности теоретические и практические основы фундаментальных дисциплин почвоведения

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

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

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

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

-ПК-4 – Способность 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 (модуля) в структуре образовательной программы**

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** Семестр 7, зачет.

### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия, почвоведение, основы химического анализа почв, химический анализ почв, агрохимия.

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 0 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 0 ч.;

– лабораторные работы: 72 ч.

в том числе практическая подготовка: 72 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

### **8. Содержание дисциплины (модуля), 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 CaCO<sub>3</sub> 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.

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в седьмом семестре** проводится в форме теста представленном в системе Moodle. 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 «Moodle») и отработав лабораторные работы; форма контроля соответствует текущему контролю пропущенного занятия.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

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

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине: теоретические вопросы, тестовые задания, вопросы к коллоквиуму.

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:

– 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 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**

Обучение бакалавров по дисциплине «Практикум по агрохимии» осуществляется на базе лабораторий (051, 052, 053 Главного учебного корпуса ТГУ).

Аудитории, оборудованные учебной аппаратурой, набором химической посуды, реактивов и приборов для проведения занятий по агрохимии, согласно опубликованным методикам:

Спирина В. З. Агрехимические 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>

### **Тема 1. Основные свойства минеральных удобрений**

Коллекция удобрений

### **Тема 2. Распознавание минеральных удобрений по качественным реакциям.**

Реактивы для распознавания удобрений, удобрения (азотные, фосфорные, калийные, известь и гипс). Химическая посуда для проведения анализа удобрений, дистиллированная вода, дистиллятор, вытяжной шкаф, электроплитки.

### **Тема 3. Характеристика азотных удобрений.**

Реактивы для определения азотных удобрений. Химическая посуда, вытяжной шкаф, муфельная печь, дистиллятор, сушильный шкаф, весы.

### **Тема 4. Характеристика фосфорных удобрений.**

Реактивы для определения фосфорных удобрений. Химическая посуда, вытяжной шкаф, муфельная печь, дистиллятор, сушильный шкаф, весы, водяная баня.

### **Тема 5. Характеристика известковых удобрений.**

Реактивы для определения известковых удобрений. Химическая посуда, вытяжной шкаф, кальциметр, дистиллятор, сушильный шкаф, весы.

### **Тема 6. Характеристика органических удобрений на основе торфа.**

Реактивы для определения органических удобрений. Химическая посуда, вытяжной шкаф, муфельная печь, дистиллятор, сушильный шкаф, весы.

## **15. Информация о разработчиках**

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