

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физиологии растений и экологии почв

**Авторы-составители: Еремченко Ольга Зиновьевна
Четина Оксана Александровна**

Программа учебной практики

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА "МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПОЧВОВЕДЕНИИ"

Код УМК 91871

Утверждено
Протокол №9
от «20» июня 2023 г.

Пермь, 2023

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **практика по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Способ проведения практики **стационарная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Учебная практика "Математические методы в почвоведении" » входит в вариативную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование

направленность Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды

Цель практики :

Владеть методами математической обработки почвенной информации на основе компьютерных технологий.

Задачи практики :

1. Понять вероятностно-статистический характер объектов и явлений в почвоведении.
2. Освоить условия применения статистических методов для обработки данных почвенных исследований.
3. Научиться переводу результаты исследований в терминах математической статистики и теории вероятности на язык почвоведения.
4. Освоить методы математической обработки почвенной информации на основе компьютерных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Учебная практика "Математические методы в почвоведении"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)

ОПК.2 Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

Индикаторы

ОПК.2.2 Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	9
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (9 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Математические методы в почвоведении		
108		
Предмет и основные понятия статистики. Выборочный метод и группировка первичных данных		
13	История появления и развития теории вероятностей и математической статистики. Основные понятия математической статистики. Необходимость использования математических методов в почвенных исследованиях. Статистическая совокупность и ее свойства. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора объектов в выборку. Численность генеральной и выборочной совокупности. Статистические гипотезы. Признаки и их классификация. Количественные и качественные признаки. Признаки счетные и мерные. Альтернативные признаки.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Средние величины и показатели вариации		
21	Средняя арифметическая невзвешенного ряда. Средняя арифметическая взвешенного ряда. Средняя квадратическая. Средняя кубическая. Средняя гармоническая. Средняя геометрическая. Медиана. Мода. Общие свойства средних величин. Лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, дисперсия, варианса. Смысл этих показателей при характеристике биологических явлений. Понятие выравнивания.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Законы распределения		
13	Виды распределений. Способы изображения распределений. Вариационный ряд. Гистограмма. Разбивка на классы. Нормальное распределение. Асимметрия. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение и закон нормального	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	распределения. Нормированное отклонение. Закон нормального распределения. Связь этих понятий. Закон больших чисел и распределение малых выборок. Распределение Стьюдента.	
Выборочные оценки и ошибки репрезентативности		
14	Роль ошибок репрезентативности в статистическом анализе. Ошибки средней арифметической. Ошибки разности средних арифметических. Ошибки репрезентативности качественных показателей. Ошибки показателей разнообразия. Критерий Фишера. Доверительный интервал. Понятие достоверности. Методы ее определения. Критерий Стьюдента при определении вероятности. Точность опыта. Вопрос об артефактах. Определение необходимого объема выборки.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Корреляционный анализ		
13	Типы корреляционных связей. Особенности корреляционной связи. Ее отличие от функциональной. Прямая и обратная корреляционная зависимость. Прямолинейная и криволинейная связь. парная и множественная корреляционная связь. Связь между качественными признаками. Способы изображения корреляционной зависимости. Показатели корреляционной связи. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Ошибки репрезентативности этих показателей. Критерий криволинейности связей. Множественный и частный коэффициенты корреляции.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Регрессионный анализ		
13	Линейная и нелинейная регрессия. Модель линейной регрессии и оценка ее параметров. Коэффициент линейной регрессии. Сравнение двух коэффициентов регрессии. Сопоставление корреляционной и регрессионной связи. Интерпретация статистической зависимости. Достоверность. Генеральный коэффициент регрессии. Три степени вероятности при определении достоверности коэффициента регрессии и его доверительного интервала. Нахождение данных показателей при сравнении двух коэффициентов регрессии.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Дисперсионный анализ		
19	Общее представление о принципах анализа. Разложение суммы квадратов и дисперсий. Оценка степени влияния фактора и доверительных интервалов средних. Условия применимости анализа. Дисперсионный анализ неравномерного однофакторного комплекса. Дисперсионный анализ двухфакторного комплекса.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ
Итоговое контрольное мероприятие		

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
2	Средние величины и показатели вариации. Распределение. Выборочные оценки и ошибки репрезентативности. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Дисперсионный анализ.	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и микроорганизмов ПГНИУ

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б. А. Доспехов. - Москва: Агропромиздат, 1985. - 351.
2. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении. Учебник. – М.: «ИП Маракушев А.Б.», 2016, – 377 с. ISBN 978-5-99088950-7 [Электронный ресурс] URL: <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html> (Дата обращения 17.08.2022) <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html>
3. Научно-исследовательская работа : практикум / составители Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 246 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66064.html>

Дополнительная

1. Математическая статистика: учебник для студентов вузов / В. Б. Горяинов [и др.] ; ред.: В. С. Зарубин, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002, ISBN 5-7038-1730-7. - 424. - Библиогр.: с. 414-416
2. Биометрия: учебное пособие / Н. В. Глотов [и др.] ; ред. М. М. Тихомирова. - Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1982. - 264.

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

Для проведения практики использование ресурсов сети «Интернет» не предусмотрено.

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Учебная практика "Математические методы в почвоведении"** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Программа специального назначения свободного доступа:

Демонстрационная обучающая версия программы для статистической обработки данных Stadia 8.0

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Аппаратные и программные средства представлены в паспорте компьютерного класса.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Студент получает задание в начале практических занятий, выполняет его самостоятельно и сдает в конце курса дисциплины (сроки оговариваются на практических занятиях).

Учащийся получает от преподавателя результаты каких-либо исследований в статистически необработанном виде, также студент может использовать свои экспериментальные данные либо опытные результаты, полученные из других источников (литература, интернет). Экспериментальные данные должны быть обработаны всеми возможными методами статистики применительно к имеющимся выборкам. Обработку можно проводить с помощью специальных программ на ПК или «вручную» с применением формул и стандартных таблиц. Результаты должны быть истолкованы правильно и четко, сопровождаться графиками, если это позволяет метод. Работа оформлена в тетради с экспериментальными данными, полученными результатами статистической обработки с корректными ответами и единицами измерения, графиками.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по практике для формирования компетенции.

Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.2

Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.2.2 Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ЗНАТЬ методы математической обработки эколого-почвенной информации. УМЕТЬ применить методы математической обработки данных. ВЛАДЕТЬ способностью интерпретировать результаты математической обработки в эколого-почвенной терминологии.	Неудовлетворительно Не знает основные выборочные характеристики, показатели разнообразия, законы распределения, корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы. Не владеет методами и не умеет применить знания к поставленным задачам. Удовлетворительно Фрагментарные знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. С трудом применяет знания к поставленным задачам. Хорошо Сформированные не в полном объеме знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. Владеет методами и умеет применить знания к поставленным задачам. Отлично Сформированные знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. Владеет методами и умеет применить эти знания к поставленным задачам.

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 1**

Показатели оценивания

не владеет методами математической обработки почвенной информации	Неудовлетворительно
в целом владеет методами математической обработки почвенной информации, умеет выбрать метод математической обработки данных, но совершает отдельные ошибки в оценивании результатов математической обработки почвенной информации и в описании результатов.	Удовлетворительно
владеет методами математической обработки почвенной информации, умеет сделать выбор метода математической обработки данных, умеет оценить результаты математической обработки почвенной информации, но допускает отдельные пробелы в описании результатов.	Хорошо
владеет методами математической обработки почвенной информации, умеет сделать выбор метода математической обработки данных, умеет оценить результаты математической обработки почвенной информации	Отлично