

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

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

Программа производственной практики
ПРАКТИКА "МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ПОЧВОВЕДЕНИИ"
Код УМК 97281

Утверждено
Протокол №9
от «16» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Способ проведения практики **стационарная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.04.06** Экология и природопользование
направленность Экология почв в природно-техногенных ландшафтах

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 **Практика "Математические методы в почвоведении"** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Экология почв в природно-техногенных ландшафтах)

ОПК.6 владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей

ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Направления подготовки	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экология почв в природно-техногенных ландшафтах)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (1 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
108	Математические методы в почвоведении	
13	Предмет и основные понятия статистики. Выборочный метод и группировка первичных данных 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 экологии почв ПГНИУ
21	Средние величины и показатели вариации 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 экологии почв ПГНИУ
13	Законы распределения Виды распределений. Способы изображения распределений. Вариационный ряд. Гистограмма. Разбивка на классы. Нормальное распределение. Асимметрия. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение и закон нормального распределения. Нормированное отклонение. Закон	Компьютерный класс кафедры физиологии растений и экологии почв ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	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 экологии почв 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 экологии почв 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 экологии почв ПГНИУ
Дисперсионный анализ		
17	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 экологии почв ПГНИУ
Итоговое контрольное мероприятие		

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

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. 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 09.03.2021) <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html>

2. 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. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта, с основами статистической обработки результатов исследований:учебник/Б. А. Доспехов.-М.:Агропромиздат,1985.-351.

2. 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

3. Биометрия/Н. В. Готов [и др.] ; ред. М. М. Тихомирова.-Ленинград:Изд-во Ленинградского университета,1982.-264.

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

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://protein.bio.msu.ru/~akula/Podr2~1.htm> Демоверсия программы Stadia

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **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 компьютера 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 освоению дисциплины

В начале курса занятий по практике «Математические методы в почвоведении» студент получает задание и сдает его в конце курса. Учащийся получает от преподавателя результаты каких-либо исследований из области почвоведения в статистически необработанном виде, также студент может использовать свои экспериментальные данные либо опытные результаты, полученные из других источников (литература, интернет-ресурсы). Для возможности всесторонней статистической обработки и получения, как основных выборочных характеристик, так и применения сопряженных методов, результаты исследований должны быть представлены как минимум по 2 выборкам, а в выборка – иметь не менее 2 изученных показателей.

Экспериментальные данные должны быть обработаны всеми возможными изученными методами статистики применительно к имеющимся выборкам. Обработку необходимо проводить с помощью статистических программ. Результаты должны быть истолкованы правильно и четко, подтверждены необходимыми статистическими критериями и показателями, сопровождаться графиками, если 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 дисциплине для формирования компетенции и критерии их оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6 владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей</p>	<p>ЗНАТЬ методы математической обработки эколого-почвенной информации</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные выборочные характеристики, показатели разнообразия, законы распределения, корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализы</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Фрагментарные знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные не в полном объеме знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные знания по основным выборочным характеристикам, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам</p>
<p>ПК.4 способность использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>УМЕТЬ применить методы математической обработки данных</p> <p>ВЛАДЕТЬ способностью интерпретировать результаты математической обработки в эколого-почвенной терминологии</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет методами статистического анализа в области эколого-почвенных исследований и не умеет применить знания к поставленным задачам.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Фрагментарно владеет методами статистического анализа: по получению основных выборочных характеристик, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. С трудом применяет знания к поставленным задачам и интерпретирует результаты математической обработки.</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>С небольшими пробелами владеет методами статистического анализа: по получению основных выборочных характеристик, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. Умеет применить знания к поставленным задачам. Нечетко интерпретирует результаты математической обработки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В полной мере владеет методами статистического анализа: по получению основных выборочных характеристик, показателям разнообразия, законам распределения, корреляционному, регрессионному и дисперсионному анализам. Умеет применить знания к поставленным задачам. Интерпретирует результаты математической обработки.</p>
--	--	---

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. Не защитил перед руководителем результатов математической обработки почвенной информации предложенной репрезентативной выборки.	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. Не защитил перед руководителем результатов математической обработки почвенной информации предложенной репрезентативной выборки.	Удовлетворительно
Владеет методами математической обработки почвенной информации, умеет сделать выбор метода математической обработки данных, умеет оценить результаты математической обработки почвенной информации, но допускает ошибки. Защитил перед руководителем результаты математической обработки почвенной информации предложенной репрезентативной выборки.	Хорошо
Владеет методами математической обработки почвенной информации,	Отлично

умеет сделать выбор метода математической обработки данных, умеет оценить результаты математической обработки почвенной информации. Защитил перед руководителем результаты математической обработки почвенной информации предложенной репрезентативной выборки.

Отлично