

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра биогеоценологии и охраны природы

Авторы-составители: **Башин Геннадий Павлович
Санников Павел Юрьевич**

Программа учебной практики

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Код УМК 91728

Утверждено
Протокол №8
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

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, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Учебная практика по компьютерным технологиям в природопользовании » входит в обязательную часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.06 Экология и природопользование**
направленность **Экологическая безопасность горнодобывающих территорий**

Цель практики :

Совершенствование студентами навыков компьютерного моделирования для профессиональной, научной и практической деятельности.

Задачи практики :

- получение представления об основных концепциях компьютерного моделирования в экологии и природопользовании; роли и месте компьютерных технологий; их функциях в реализации методов исследований;
- усвоение основных идей, принципов и закономерностей в моделировании пространственно-временных систем;
- выявление эффективности использования компьютерных технологий при решении задач в области экологии и природопользования, а также пределов их возможностей;
- овладение навыками практической работы с использованием компьютерных технологий;
- получение представления о роли и месте ГИС-технологий, их функциях в реализации;
- овладеть навыками практической работы с использованием ГИС-технологий и ДДЗЗ;
- изучение возможности использования данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Учебная практика по компьютерным технологиям в природопользовании** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.06 Экология и природопользование (направленность : Экологическая безопасность горнодобывающих территорий)

ОПК.4 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.4.1 Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований

ОПК.6 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

Индикаторы

ОПК.6.1 Применяет в профессиональной деятельности базовые компоненты геоинформационных технологий

ОПК.6.2 Применяет для решения типовых задач базовые компоненты информационно-коммуникационных технологий

ПК.3 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Индикаторы

ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений

УК.5 Способен управлять своими ресурсами, определять приоритеты собственной деятельности, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Индикаторы

УК.5.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

"Практика по компьютерным технологиям в природопользовании" является одной из практик, необходимых для подготовки студентов по магистратуре «Экология и природопользование», программа "Устойчивое развитие и охрана природы".

Практика нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника владение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.

Практика нацелена на формирование общекультурных компетенций (способность применять знания, действовать на основе практического опыта), профессиональных компетенций (знать теоретические основы геохимии) выпускника.

В производственной практике «Практика по компьютерным технологиям в природопользовании» даются представления о методах планирования, проведения и обработки результатов эксперимента в природопользовании; математическом моделировании природных процессов, их анализе и компьютерной реализации, а также компьютерных технологиях автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований. Уделяется особое внимание способам реализации данных методов при решении практических задач. Отдельное место отводится изучению геоинформационных технологий в природопользовании и основных методов по их использованию.

Содержание практики охватывает широкий круг экологических проблем, связанных с планированием эксперимента и описанием полученных результатов с помощью методов математического моделирования. Программой практики предусмотрены следующие виды контроля: входной контроль в форме компьютерного задания, результатами рубежного контроля засчитывается выполнение лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по усвоению содержания практики проводится в форме экзамена. Общая трудоемкость освоения практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой практики предусмотрены практические (72) занятия и самостоятельная работа (144).

Направления подготовки	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая безопасность горнодобывающих территорий)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	1,2
Объем практики (з.е.)	6
Объем практики (ак.час.)	216
Форма отчетности	Экзамен (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
108	Практика по компьютерным технологиям в природопользовании. Первый семестр " ПРАКТИКА ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ" посвящена изучению разделов: 1. Введение. Компьютерные методы исследований в природопользовании. 2. Планирование, проведение и обработка результатов	ПГНИУ Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>эксперимента в природопользовании.</p> <p>3. Методы идентификации математических моделей природных процессов по имеющимся опытным данным и их использование для задач интерполяции и экстраполяции.</p> <p>4. Математическое моделирование природных процессов, их анализ и компьютерная реализация. Имитационное моделирование.</p> <p>5. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
Введение.		
3	<p>Задачи и место курса в комплексе наук о Земле и обществе. Взаимосвязь с базовыми дисциплинами, в том числе курсами информатики, математических методов в экологии, географо-экологического прогнозирования и др.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
1. Компьютерные методы и эксперимент. Планирование, проведение и обработка результатов эксперимента в природопользовании.		
24	<p>Научное исследование: цель и результат. Эксперимент и его виды. Процедура верификации. Методы планирования и обработки результатов эксперимента. Планирование эксперимента при описании механизмов явлений и поиске оптимальных условий. Проведение эксперимента. Реализация планов полного и дробного факторного эксперимента. Организация исследований и регистрация результатов. Планирование и обработка результатов эксперимента с использованием пакетов "MS Excel" и "Statistica".</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	комиссии или МСЭ.
<p>2. Методы идентификации математических моделей природных процессов по имеющимся опытным данным и их использование для задач интерполяции, экстраполяции и поиска оптимальных условий протекания процессов</p>		
27	<p>Выбор математической модели исследуемого процесса.</p> <p>Поиск неизвестных коэффициентов уравнения регрессии по имеющимся опытным данным. Использование уравнения регрессии для решения задач описания недостающих значений и прогнозирования результатов будущих опытов.</p> <p>Применение метода крутого восхождения Бокса-Уилсона для поиска оптимальных условий протекания экологических процессов.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
<p>3. Математическое моделирование природных процессов, их анализ и компьютерная реализация. Имитационное моделирование</p>		
27	<p>Технологии и особенности моделирования в экологии и природопользовании.</p> <p>Закон и модель. Типы моделей. Модели взаимосвязей пространственных распределенных явлений.</p> <p>Модели пространственной динамики. Диффузионные модели и модели потоков. Моделирование с целью прогноза.</p> <p>Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей экологических систем.</p> <p>Требования, предъявляемые к математическим моделям.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.	
4. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований		
27	<p>Автоматизация работы в текстовых редакторах и при создании электронных таблиц путем использования макрорекодера. Применение языка программирования Visual Basic for Applications для создания макросов в офисных программах.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
Практика по компьютерным технологиям в природопользовании. Второй семестр		
108	<p>ПРАКТИКА ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ" посвящена изучению разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Геоинформационные системы в природопользовании 2. Геоинформационные системы в ресурсопользовании 3. Геоинформационные системы в охране природы и заповедном деле 4. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
1. Введение. Геоинформационные системы в природопользовании		
27	Место геоинформатики в системе наук, её связь с другими науками. Понятие	ПГНИУ

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>пространственных данных, их виды и свойства. Классические ГИС профессионального уровня. ArcView . ARC/GIS. Классические ГИС настольного типа. Основные понятия баз геоданных. Свойства полей атрибутивных данных. Типы данных.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
2. Геоинформационные системы в ресурсопользовании		
27	<p>Использование геоинформационных систем для задач связанных с использованием природных ресурсов и условий окружающей среды. В том числе, недропользование, лесопользование, водопользование, землепользование. Навыки инвентаризации пространственных объектов, расчет пространственной статистики и пространственный анализ. Примеры разработанных ГИС-проектов, направленных на решение задач рационального использования и охраны ресурсов окружающей среды.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
3. Геоинформационные системы в охране природы и заповедном деле		
27	<p>Приводится обзор наиболее часто решаемых задач в области охраны природы и заповедного дела. Анализируется опыт создания ГИС-проектов международных организаций, стран, отдельных ведомств, регионов, отдельных ООПТ.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.	медико-педагогической комиссии или МСЭ.
4. Данные дистанционного зондирования Земли в экологических исследованиях		
27	<p>Особенности ДДЗЗ, способы получения ДДЗ. Анализ аналоговых и цифровых ДДЗ. Программные средства обработки и анализа аэрокосмических снимков. Классификация природных и антропогенных объектов в программном комплексе ENVI. Оценка состояния антропогенно-нарушенных земель и их классификация по видам, степени и характеру воздействия.</p> <p>Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.</p> <p>Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Трифонова, Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для вузов / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, А. Н. Краснощеков. — Москва : Академический проект, 2020. — 349 с. — ISBN 978-5-8291-2999-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/110100>
2. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю. Г. Котиков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-9227-0626-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63633.html>
3. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям/А. А. Халафян.-Москва:БИНОМ ПРЕСС,2010, ISBN 978-5-9518-0370-2.-528.-Библиогр.: с. 521-522

Дополнительная

1. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по геогр. и экол. спец./Ю. Г. Пузаченко.-М.:Академия,2004, ISBN 5-7695-1348-9.-416.-Библиогр.: с. 400
2. Экология : уч. пособие / А. В. Тотай [и др.] ; под общ. ред. А. В. Тотая. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2012. — 407 с. — Серия: Бакалавр. — ISBN 978-5-9916-1420-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://bibliotech.psu.ru/Reader/Book/8347>
3. Попов, С. Ю. Геоинформационные системы и пространственный анализ данных в науках о лесе / С. Ю. Попов. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2013. — 400 с. — ISBN 978-5-4383-0034-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/30206>
4. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям/Е. Г. Капралов [и др.] ; ред. В. С. Тикунов.-2-е изд., перераб. и доп..-Москва:Академия,2009, ISBN 978-5-7695-4247-3.-512.
5. Пьянков С.В.,Калинин В. Г. ГИС и математико-картографическое моделирование при исследовании водохранилищ (на примере камских): монография/С. В. Пьянков, В. Г. Калинин.-Пермь:Алекс-Пресс,2011, ISBN 978-5-7944-1429-5 (в пер.).-157.-Библиогр.: с. 88-89
6. Мельников А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения: учебное пособие для вузов/А. А. Мельников.-Москва:Академический Проект,2009, ISBN 978-5-98426-070-1.-720.-Библиогр.: с. 713-715
7. Калинин Н. А.,Смирнова А. А.,Ветров А. Л. Географические информационные системы в метеорологии: методическое пособие/Н. А. Калинин, А. А. Смирнова, А. Л. Ветров.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0884-7.-368.-Библиогр. в конце разд.

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

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

<http://elib.ispu.ru/library/lessons/Kazakov/index.html> Ю.Б. Казаков. Конспект лекций по предмету «Методы планирования эксперимента»

http://opds.sut.ru/electronic_manuals/pe/index.htm Ходасевич Г.Б. Планирование эксперимента. СПб, 41 с.

<http://www.protectedplanet.net/> Explore Protected Areas

www.wdpa.org/ World Database on Protected Areas (WDPA)

<http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst.htm> База данных показателей муниципальных образований

<http://www.gks.ru/dbscripts/Cbsd/DBInet.cgi> Центральная База Статистических Данных (Росстат)

<http://gis-lab.info/> GIS-Lab: Геоинформационные системы и Дистанционное зондирование

<http://www.gisa.ru/> ГИС-Ассоциация

<http://www.esri.com> ESRI

<http://www.sovzond.ru/> Совзонд

<http://www.usgs.gov/> USGS

<http://glovis.usgs.gov/> GLOVIS

<http://www.dataplus.ru/> DATAPLUS

<http://earthexplorer.usgs.gov/> Earth Explorer

gis.psu.ru/ ГИС-центр ПГУ

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Учебная практика по компьютерным технологиям в природопользовании** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и т.д.)

Офисный пакет приложений «LibreOffice». Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».

ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

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/>).

1. 1981_Апостолов, Ивашов_Математические методы в экологии.djvu

2. 1997_Гарбук-Гершензон_Космические системы Дистанционного зондирования Земли.djvu
3. 1999_Берлянт-Кошкарёв_Геоинформатика. Толковый словарь.pdf
4. 2001_Кашкин-Сухинин_Дистанционное зондирование земли из космоса.djvu
5. 2002_Берлянт_Картография. Учебник для ВУЗов.pdf
6. 2003_Грини и др._Математическое моделирование в экологии.djvu
7. 2004_Капралов др_Основы геоинформатики.djvu
8. 2004_Книжников и др_Аэрокосмические методы географических исследований.pdf
9. 2004_Тикунов_Основы геоинформатики-1.pdf
10. 2004_Тикунов_Основы геоинформатики-2.pdf
11. 2005_Капралов и др_Геоинформатика.pdf
12. 2005_Маслов_Примеры использования ДДЗ в охране природы.pdf
13. 2005_Семенова, Кудрявцева_Математические методы в экологии.pdf
14. 2005_Федоров и др_Геоинформационные основы природопользования.pdf
15. 2008_Чандра, Гош_Дистанционное зондирование и ГИС.pdf
16. 2017_Любимов и др._Математические методы в экологии.pdf

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

Для проведения занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

При выездном способе практики: оборудование, представляющееся организацией

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

1 триместр

Формы проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидностью определяются с учетом особенностей психофизиологического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущего промежуточной аттестации., а именно предусмотрено увеличение времени подготовки и сдачу отчета по практике.

По итогу, магистрантами выполняется отчет, оформленный в соответствии с требованиями кафедры биогеоценологии и охраны природы. Методические рекомендации по оформлению отчета выложены в личный кабинет студента в виде текстового документа.

Применение методики планирования дробного факторного эксперимента типа 2^k-р на стохастической математической модели, реализованной в виде ехе-файла, для поиска оптимальных условий функционирования экологического объекта методом Бокса-Уилсона

2 триместр

Самостоятельная работа студентов является необходимой частью учебного процесса. Она позволяет студентам повышать свою эрудицию, готовиться к практическим занятиям, читать дополнительную литературу по предложенным темам. В рамках самостоятельной работы студенты должны частично выполнять лабораторные работы, а также изучать представленную литературу.

Контрольная точка №1 - практическая работа на тему «Сбор, обработка и хранение экологической информации средствами ГИС. Создание экологических баз данных».

Контрольная точка №2 - практическая работа на тему «Построение тематических геоэкологических карт».

Контрольная точка №3 - практическое занятие на тему «Подготовка отчета по учебной практике по компьютерным технологиям в природопользовании (2-ой семестр)»

По итогу, магистрантами выполняется отчет, оформленный в соответствии с требованиями кафедры биогеоценологии и охраны природы. Методические рекомендации по оформлению отчета выложены в личный кабинет студента в виде текстового документа.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.4

Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.1 Осуществляет сбор, анализ и интерпретацию данных полевых и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования с применением современных экологических методов исследований</p>	<p>Знать основные методы измерение факторов окружающей среды. Иметь способность описать их подробно, сравнить их сильные и слабые стороны Владеть навыками обработки данных экологических наблюдений Уметь сформулировать прогноз развития экологической ситуации и предложить рекомендации управленческого и технологического характера. Уметь описать методику построение прогноза и аргументировать ее выбор</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные методы измерение факторов окружающей среды. Не может описать их подробно, сравнить их сильные и слабые стороны Не владеет навыками обработки данных экологических наблюдений Не умеет сформулировать прогноз развития экологической ситуации и предложить рекомендации управленческого и технологического характера. Не умеет описать методику построение прогноза и аргументировать ее выбор</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Знает только некоторые методы измерение факторов окружающей среды. Может описать их поверхностно, не может сравнивать их сильные и слабые стороны. Владеет навыками обработки данных экологических наблюдений, но допускает грубые ошибки. Умеет сформулировать прогноз развития экологической ситуации, но не может предложить рекомендации управленческого и технологического характера. Не умеет описать методику построение прогноза и аргументировать ее выбор</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основные методы измерение факторов окружающей среды. Может описать их подробно, но затрудняется при их сравнении и выборе. Владеет навыками обработки данных экологических наблюдений, допуская незначительные ошибки.</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет сформулировать прогноз развития экологической ситуации и предложить рекомендации управленческого и технологического характера. Умеет описать методику построение прогноза и аргументировать ее выбор</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные методы измерения факторов окружающей среды. Может описать их подробно, сравнить их сильные и слабые стороны</p> <p>Владеет навыками обработки данных экологических наблюдений</p> <p>Умеет сформулировать прогноз развития экологической ситуации и предложить рекомендации управленческого и технологического характера. Умеет описать методику построение прогноза и аргументировать ее выбор</p>
--	--	--

ОПК.6

Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.6.1 Применяет в профессиональной деятельности базовые компоненты геоинформационных технологий</p>	<p>Знать термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>Уметь применять новые технологии для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>Владеть современными геоинформационными технологиями</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>Не умеет применять новые технологии для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>Не владеет современными геоинформационными технологиями</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Знает лишь некоторые термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>Допускает существенные ошибки в процессе применения новых технологий для проведения естественнонаучных исследований.</p>

		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Владеет некоторыми приемами работы с современными геоинформационными технологиями</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основные термины и положения, необходимые для формирования компетенции. Не допускает серьезных ошибок в процессе применения новых технологий для проведения естественнонаучных исследований. Владеет основными приемами работы с современными геоинформационными технологиями.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает термины и положения, необходимые для формирования компетенции. Умеет применять новые технологии для проведения естественнонаучных исследований Владеет современными геоинформационными технологиями</p>
<p>ОПК.6.2 Применяет для решения типовых задач базовые компоненты информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Владеть навыками, необходимыми для работы с геоинформационными данными. Знать базовых принципов создания карт. Уметь проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт. Владеть приемами поиска и обработки данных дистанционного зондирования (в том числе мультиспектральных). Владеет навыками пространственного анализа экологических явлений, процессов.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Отсутствие умений и навыков, необходимых для работы с геоинформационными данными. Не знает базовых принципов создания карт. Не умеет проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт. Не владеет приемами поиска и обработки данных дистанционного зондирования (в том числе мультиспектральных). Не владеет навыками пространственного анализа экологических явлений, процессов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Фрагментарно владеет навыками работы с геоинформационными данными. Допускает грубые ошибки при поиске информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт.</p>

		<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Самостоятельно не способен осуществлять поиск и обработку данных дистанционного зондирования, а также пространственный анализ экологических явлений, процессов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет основными навыками работы с геоинформационными данными. Допускает не критичные ошибки при поиске информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт. Способен самостоятельно осуществлять поиск и обработку данных дистанционного зондирования, а также пространственный анализ экологических явлений, процессов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Владеет навыками, необходимыми для работы с геоинформационными данными. Знает базовых принципов создания карт. Умеет проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт. Владеет приемами поиска и обработки данных дистанционного зондирования (в том числе мультиспектральных). Владеет навыками пространственного анализа экологических явлений, процессов.</p>
--	--	--

ПК.3

Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.3 Анализирует, обобщает, представляет научные данные результатов экспериментов и наблюдений</p>	<p>Знать: методологию выполнения экспериментов и особенности оформления результатов исследований и разработок Уметь: выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знать: методологию выполнения экспериментов и особенности оформления результатов исследований и разработок Не уметь: выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок Не владеть: навыками проведения экспериментов и оформления результатов</p>

	<p>Владеть: навыками проведения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>	<p>Неудовлетворительно исследований и разработок</p> <p>Удовлетворительно Знать: частично методологию выполнения экспериментов и совершать неточности при оформлении результатов исследований и разработок Уметь: выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок с грубыми ошибками Владеть: навыками проведения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок на низком уровне</p> <p>Хорошо Знать: частично методологию выполнения экспериментов и особенности оформления результатов исследований и разработок Уметь: выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок с незначительными ошибками Владеть: навыками проведения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок на среднем уровне</p> <p>Отлично Знать: методологию выполнения экспериментов и особенности оформления результатов исследований и разработок Уметь: выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок Владеть: навыками проведения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>
--	--	--

УК.5

Способен управлять своими ресурсами, определять приоритеты собственной деятельности, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.5.1 Оценивает собственные ресурсы (временные,</p>	<p>Уметь преодолевать возникающие ограничения. Владеть методами обоснования</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет преодолевать возникающие ограничения. Не умеет обосновывать способ</p>

<p>личностные, психологические)</p>	<p>способа решения задачи. Знать доступные ресурсы.</p>	<p>Неудовлетворительно решения проблемы. Не знает доступных ресурсов.</p> <p>Удовлетворительно Способен преодолевать ограничения, возникающие с большим трудом. Знает методы обоснования способа решения задачи, но допускает грубые ошибки. Плохое знание доступных ресурсов.</p> <p>Хорошо Способен преодолевать возникающие ограничения без особого труда. Умеет обосновать метод решения задачи, но допускает мелкие ошибки. Знает имеющиеся ресурсы, но плохо ориентируется в их разнообразии.</p> <p>Отлично Способен преодолевать возникающие ограничения. Знает приемы обоснования способа решения задачи. Знает доступные ресурсы.</p>
-------------------------------------	---	---

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Тест

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время на проведение теста 2

Показатели оценивания

<p>В СЛУЧАЕ ТЕСТИРОВАНИЯ: ПРОЦЕНТ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ < 41%</p> <p>В СЛУЧАЕ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА. ОЧЕНЬ ПЛОХО ЗНАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И ПЛОХО УМЕЕТ ДАЖЕ С КОНСПЕКТОМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и реализовывать планы полного и дробного факторного экспериментов при поиске оптимальных условий и при решении интерполяционных задач. - подбирать математические модели и проводить их идентификацию по имеющимся опытным данным с использованием методов регрессионного анализа с целью достоверного прогноза результатов будущих исследований. - создавать свои и использовать имеющиеся математические модели для описания различных природных процессов. Владеет методами имитационного моделирования и умеет их реализовывать с помощью компьютерных программ. - решать задачи классификации географических объектов используя изученные методы "Кластерного анализа", реализованные в пакете 	<p>Неудовлетворительно</p>
---	-----------------------------------

<p>"Statistica".</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать изученные стандартные макросы Word и Excel, а также создавать свои макросы с помощью макрорекордера и представляет, как редактировать их с помощью VBA. 	<p>Неудовлетворительно</p>
<p>В СЛУЧАЕ ТЕСТИРОВАНИЯ: ПРОЦЕНТ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ 41% - 60%</p> <p>В СЛУЧАЕ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА.</p> <p>ПЛОХО ЗНАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, НО УМЕЕТ С КОНСПЕКТОМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и реализовывать планы полного и дробного факторного экспериментов при поиске оптимальных условий и при решении интерполяционных задач. - подбирать математические модели и проводить их идентификацию по имеющимся опытным данным с использованием методов регрессионного анализа с целью достоверного прогноза результатов будущих исследований. - создавать свои и использовать имеющиеся математические модели для описания различных природных процессов. Владеет методами имитационного моделирования и умеет их реализовывать с помощью компьютерных программ. - решать задачи классификации географических объектов используя изученные методы "Кластерного анализа", реализованные в пакете "Statistica". - использовать изученные стандартные макросы Word и Excel, а также создавать свои макросы с помощью макрорекордера и представляет, как редактировать их с помощью VBA. 	<p>Удовлетворительно</p>
<p>В СЛУЧАЕ ТЕСТИРОВАНИЯ: ПРОЦЕНТ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ 61% - 80%</p> <p>В СЛУЧАЕ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА.</p> <p>Знает базовые термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>ПЛОХО ЗНАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НО УМЕЕТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных. - составлять и реализовывать планы полного и дробного факторного экспериментов при поиске оптимальных условий и при решении интерполяционных задач. - подбирать математические модели и проводить их идентификацию по имеющимся опытным данным с использованием методов регрессионного анализа с целью достоверного прогноза результатов будущих исследований. - создавать свои и использовать имеющиеся математические модели для описания различных природных процессов. Владеет методами имитационного моделирования и умеет их реализовывать с помощью компьютерных программ. - решать задачи классификации географических объектов используя изученные методы "Кластерного анализа", реализованные в пакете "Statistica". 	<p>Хорошо</p>

<p>- использовать изученные стандартные макросы Word и Excel, а также создавать свои макросы с помощью макрорекордера и представляет, как редактировать их с помощью VBA.</p>	Хорошо
<p>В СЛУЧАЕ ТЕСТИРОВАНИЯ: ПРОЦЕНТ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ \geq 81%</p> <p>В СЛУЧАЕ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА.</p> <p>Знает базовые термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>ЗНАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И УМЕЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных. - составлять и реализовывать планы полного и дробного факторного экспериментов при поиске оптимальных условий и при решении интерполяционных задач. - подбирать математические модели и проводить их идентификацию по имеющимся опытным данным с использованием методов регрессионного анализа с целью достоверного прогноза результатов будущих исследований. - создавать свои и использовать имеющиеся математические модели для описания различных природных процессов. Владеет методами имитационного моделирования и умеет их реализовывать с помощью компьютерных программ. - решать задачи классификации географических объектов используя изученные методы "Кластерного анализа", реализованные в пакете "Statistica". - использовать изученные стандартные макросы Word и Excel, а также создавать свои макросы с помощью макрорекордера и представляет, как редактировать их с помощью VBA. 	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

<p>Не знает базовых терминов и положений, необходимых для формировании компетенции.</p> <p>Отсутствие умений и навыков, необходимых для работы с геоинформационными данными.</p> <p>Не знает базовых принципов создания карт.</p> <p>Не умеет проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт.</p> <p>Не владеет приемами поиска и обработки данных дистанционного зондирования (в том числе мультиспектральных). Не владеет навыками пространственного анализа экологических явлений, процессов.</p>	Неудовлетворительно
--	----------------------------

<p>Знает только некоторые базовые термины и положения, необходимые для формировании компетенции.</p> <p>Не полностью владеет навыками работы с геоинформационными данными. Допускает грубые ошибки при поиске информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт.</p> <p>Самостоятельно не способен осуществлять поиск и обработку данных дистанционного зондирования, а также пространственный анализ экологических явлений, процессов.</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Знает основные базовые термины и положения, необходимые для формировании компетенции.</p> <p>Владеет навыками работы с геоинформационными данными. Допускает некритичные ошибки при поиске информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт.</p> <p>Способен самостоятельно осуществлять поиск и обработку данных дистанционного зондирования, а также пространственный анализ экологических явлений, процессов.</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Знает базовые термины и положения, необходимые для формирования компетенции.</p> <p>Наличие умений и навыков, необходимых для работы с геоинформационными данными.</p> <p>Знает базовых принципов создания карт.</p> <p>Умеет проводить поиск информации необходимой для создания собственных геоинформационных данных и построения первичных карт.</p> <p>Владеет приемами поиска и обработки данных дистанционного зондирования (в том числе мультиспектральных). Владеет навыками пространственного анализа экологических явлений, процессов.</p>	<p>Отлично</p>