

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 навыков компьютерного моделирования для профессиональной, научной и практической деятельности.

Задачи практики :

1. Получить представления об основных концепциях компьютерного моделирования в экологии и природопользовании; роли и месте компьютерных технологий; их функциях в реализации методов исследований;
2. Усвоить основные идеи, принципов и закономерностей в моделировании пространственно-временных систем;
3. Выявить эффективность использования компьютерных технологий при решении задач в области экологии и природопользования, а также пределов их возможностей;
4. Овладеть навыками практической работы с использованием компьютерных технологий и навыками практической работы с использованием ГИС-технологий и ДДЗЗ;
5. Изучить 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" нацелена на овладение методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей. Курс даёт представление о методах планирования, проведения и обработки результатов эксперимента в природопользовании, о математическом моделировании природных процессов, их анализе и компьютерной реализации, а также о 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.

Направление 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
Практика по компьютерным технологиям в природопользовании. Первый семестр		
108	<p>" ПРАКТИКА ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ" посвящена изучению разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Введение. Компьютерные методы исследований в природопользовании. 2. Планирование, проведение и обработка результатов эксперимента в природопользовании. 3. Методы идентификации математических моделей природных процессов по имеющимся опытным данным и их использование для задач интерполяции и экстраполяции. 4. Математическое моделирование природных процессов, их анализ и компьютерная реализация. Имитационное моделирование. 5. 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</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
	текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.	
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 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>
2. Методы идентификации математических моделей природных процессов по имеющимся опытным данным и их использование для задач интерполяции, экстраполяции и поиска оптимальных условий протекания процессов		
27	<p>Выбор математической модели исследуемого процесса. Поиск неизвестных коэффициентов уравнения регрессии по имеющимся опытным данным. Использование уравнения регрессии для решения задач описания недостающих</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>значений и прогнозирования результатов будущих опытов. 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>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 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>4. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований</p>		
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</p>	<p>ПГНИУ</p> <p>Для обучающихся с ОВЗ и инвалидностью предусмотрены альтернативные места проведения практики, индивидуально</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>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>предусмотренные, с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии или МСЭ.</p>
<p>Практика по компьютерным технологиям в природопользовании. Второй семестр</p>		
<p>108</p>	<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>
<p>1. Введение. Геоинформационные системы в природопользовании</p>		
<p>27</p>	<p>Место геоинформатики в системе наук, её связь с другими науками. Понятие 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>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
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 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>
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</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
	здоровья обучающихся. Возможны изменения временных рамок прохождения текущей промежуточной аттестации, а именно предусмотрено увеличение времени на подготовку и сдачу отчета по практике.	комиссии или МСЭ.

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. 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
3. 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>

Дополнительная

1. Пузаченко Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях:учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям/Ю. Г. Пузаченко.-Москва:Академия,2004, ISBN 5-7695-1348-9.-416.-Библиогр.: с. 400
2. 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>
3. 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.
4. 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
5. 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
6. 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:

1. 1981_Апостолов_Иванов_Математические методы в эволюции.djvu (<https://bigbluebutton.org/>).
2. 1997_Гарбук-Гершензон_Космические системы Дистанционного зондирования Земли.djvu
3. 1999_Берлянт_Кошкарев_Геоинформатика. Толковый словарь.pdf
4. 2001_Калескир_Бухания_Indigo(<https://indigo.zon.ru/>)
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 прохождению практики

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 практике 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 (индикатор)	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 (индикатор)	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 (индикатор)	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 (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.5.1 Оценивает собственные ресурсы (временные,	Уметь преодолевать возникающие ограничения. Владеть методами обоснования	Неудовлетворительно Не умеет преодолевать возникающие ограничения. Не умеет обосновывать способ

<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% В СЛУЧАЕ УСТНОГО ИЛИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА. Знает базовые термины и положения, необходимые для формирования компетенции. ЗНАЕТ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ И УМЕЕТ САМОСТОЯТЕЛЬНО: - 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.</p>	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. 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>	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>