

**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 Экология и природопользование нефтегазового комплекса

### **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 : Экология и природопользование нефтегазового комплекса)

**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.

<b>Направление подготовки</b>	05.04.06 Экология и природопользование (направленность: Экология и природопользование нефтегазового комплекса)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	1,2
<b>Объем практики (з.е.)</b>	6
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	216
<b>Форма отчетности</b>	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"> <li>1. Введение. Компьютерные методы исследований в природопользовании.</li> <li>2. Планирование, проведение и обработка результатов эксперимента в природопользовании.</li> <li>3. Методы идентификации математических моделей природных процессов по имеющимся опытным данным и их использование для задач интерполяции и экстраполяции.</li> <li>4. Математическое моделирование природных процессов, их анализ и компьютерная реализация. Имитационное моделирование.</li> <li>5. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований.</li> </ol> <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.	
<b>Введение.</b>		
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. Закон и модель. Типы моделей. Модели взаимосвязей пространственных распределенных явлений. Модели пространственной динамики. Диффузионные модели и модели потоков. Моделирование с целью прогноза. Особенности компьютерного моделирования природной и социально-экономической составляющей экологических систем. 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>
<b>Практика по компьютерным технологиям в природопользовании. Второй семестр</b>		
108	<p><b>ПРАКТИКА ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ"</b> посвящена изучению разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Геоинформационные системы в природопользовании</li> <li>2. Геоинформационные системы в ресурсопользовании</li> <li>3. Геоинформационные системы в охране природы и заповедном деле</li> <li>4. Компьютерные технологии автоматизации процессов расчета и оформления результатов исследований</li> </ol> <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>
<b>1. Введение. Геоинформационные системы в природопользовании</b>		
27	<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
<b>2. Геоинформационные системы в ресурсопользовании</b>		
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>
<b>3. Геоинформационные системы в охране природы и заповедном деле</b>		
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>
<b>4. Данные дистанционного зондирования Земли в экологических исследованиях</b>		
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](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/](http://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/](http://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 выполнения 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.pdf (<https://bigbluebutton.org/>).
2. 1997\_Гарбук-Гершензон\_Космические системы Дистанционного зондирования Земли.djvu
3. 1999\_Берлянт\_Кошкарев\_Геоинформатика. Толковый словарь.pdf
4. 2001\_Калескир\_Буашия\_Indigo(<https://indigo.zon.ru/>) 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 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<sup>k</sup>-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><b>ОПК.4.1</b> 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;"><b>Неудовлетворительно</b></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;"><b>Удовлетворительно</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></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><b>ОПК.6.1</b> 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;"><b>Неудовлетворительно</b></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;"><b>Удовлетворительно</b></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;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Владеет некоторыми приемами работы с современными геоинформационными технологиями</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает термины и положения, необходимые для формирования компетенции. Умеет применять новые технологии для проведения естественнонаучных исследований Владеет современными геоинформационными технологиями</p>
<p><b>ОПК.6.2</b> 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;"><b>Неудовлетворительно</b></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;"><b>Удовлетворительно</b></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;"><b>Удовлетворительно</b></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;"><b>Хорошо</b></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;"><b>Отлично</b></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><b>ПК.3.3</b> 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;"><b>Неудовлетворительно</b></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><b>Неудовлетворительно</b> исследований и разработок</p> <p><b>Удовлетворительно</b> 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><b>Хорошо</b> 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><b>Отлично</b> 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
<p><b>УК.5.1</b> Оценивает собственные ресурсы (временные,</p>	<p>Уметь преодолевать возникающие ограничения. Владеть методами обоснования</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет преодолевать возникающие ограничения. Не умеет обосновывать способ</p>

<p>личностные, психологические)</p>	<p>способа решения задачи. Знать доступные ресурсы.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> решения проблемы. Не знает доступных ресурсов.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Способен преодолевать ограничения, возникающие с большим трудом. Знает методы обоснования способа решения задачи, но допускает грубые ошибки. Плохое знание доступных ресурсов.</p> <p><b>Хорошо</b> 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><b>Отлично</b> 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 &lt; 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"> <li>- составлять и реализовывать планы полного и дробного факторного экспериментов при поиске оптимальных условий и при решении интерполяционных задач.</li> <li>- подбирать математические модели и проводить их идентификацию по имеющимся опытным данным с использованием методов регрессионного анализа с целью достоверного прогноза результатов будущих исследований.</li> <li>- создавать свои и использовать имеющиеся математические модели для описания различных природных процессов. Владеет методами имитационного моделирования и умеет их реализовывать с помощью компьютерных программ.</li> <li>- решать задачи классификации географических объектов используя изученные методы "Кластерного анализа", реализованные в пакете</li> </ul>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>
---	-----------------------------------

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

### 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>	<b>Неудовлетворительно</b>
--	----------------------------

<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><b>Удовлетворительно</b></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><b>Хорошо</b></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><b>Отлично</b></p>