

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.10.2023 07:52:15  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296117031831570489c5a70111c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.И. Гайрабеков



2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Компьютерные технологии в геоэкологии»**

**Направление подготовки**

*05.04.06 Экология и природопользование*

**Направленность (профиль)**

*«Геоэкологический мониторинг и ГИС технологии»*

**Квалификация**

Магистр

**Форма обучения**

ОФО, ОЗФО

Год начала подготовки: 2022

Грозный – 2022

### 1. Цели и задачи дисциплины.

**Цель курса** — знакомство с современными компьютерными технологиями, применяемыми в геоэкологии.

#### Основные задачи курса:

- сформировать представление о современных возможностях использования данных ДЗЗ в экологии и природопользовании;
- обозначить теоретические основы работы с материалами космической съемки, осветить современную методологию обработки и классификации спутниковых изображений для целей картографирования и мониторинга наземных экосистем;
- ознакомить с современными программными и техническими средствами обработки спутниковых изображений для применения полученных знаний в научно-исследовательской и практической деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Курс относится к дисциплинам по выбору(Б1.В.ДВ.01.01).

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– о базовых знаниях в области математики и естественных наук;</li><li>– о методах работы с геоэкологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, анализе и синтезе полевой и лабораторной геоэкологической информации, научно-техн. проектах и отчетах;</li><li>– знать понятие информационных технологий, передачи, обработки и накопления информации;</li><li>– особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств;</li><li>– перечислить виды математических методов, применяемых в геоэкологии;</li></ul> <b>уметь:</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– трактовать результаты, полученные в результате практических исследований полученных в результате полевой и лабораторной работы;</li> <li>– уметь осуществлять выбор необходимого вида программы для выполнения конкретных задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;</li> <li>– применять правильно различные виды математических расчетов и анализов в компьютерных средах при обработке данных, полученных в результате биологических исследований;</li> <li>– трактовать результаты, полученные в ходе практических исследований полевой и лабораторной работы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обработки и создания графики, выполнять компьютерную визуализацию результатов геоэкологических исследований;</li> <li>– применить на практике выбор необходимого вида программы для выполнения конкретных задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– самостоятельно обрабатывать и подготавливать данные полевой и лабораторной информации для научно-технических отчетов</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестр 3
	ОФО	ОЗФО	
<b>Контактная работа</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
В том числе:			
Лекции	17	17	17
Практические занятия (ПЗ)	34	17	17
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
В том числе:			
Доклады	17	40	40
Темы для самостоятельного изучения	40	70	70
Вид промежуточной аттестации	Зач.	Зач.	Зач.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Час. Зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. занят.		Практ. занят.		Всего часов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
1.	РАЗДЕЛ 1. Современные компьютерные технологии в экологии и природопользовании	6	6	12	12	18	18
2.	РАЗДЕЛ 2. Одномерный статистический анализ	6	6	12	12	18	18
3.	РАЗДЕЛ 3. Многомерный статистический анализ	5	5	10	10	15	15
<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>51</b>

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	РАЗДЕЛ 1. Современные компьютерные технологии в экологии и природопользовании	Цели, задачи, основные направления использования КТ в экологии и природопользовании. Виды программного обеспечения. Современные пакеты для статистической обработки данных, общая характеристика, плюсы и минусы
2.	РАЗДЕЛ 2. Одномерный статистический анализ	Описательные статистики, статистическая гипотеза и ее проверка. Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий, соответствия теоретическому закону распределения. Параметрические критерии проверки гипотез. Непараметрические критерии проверки гипотез. Одномерный дисперсионный анализ. Непараметрические методы сравнения совокупностей
3.	РАЗДЕЛ 3. Многомерный статистический анализ	Регрессионная модель и параметрический регрессионный анализ. Метод главных компонент. Многомерный факторный анализ. Многомерное непараметрическое шкалирование. Методы кластер-анализа. Дискриминантный анализ. Анализ сходства. Непараметрический многомерный дисперсионный анализ

## 5.3. Лабораторный практикум – нет

## 5.4. Практические занятия

Таблица 4

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	РАЗДЕЛ 1. Современные компьютерные технологии в экологии и природопользовании	Цели, задачи, основные направления использования КТ в экологии и природопользовании. Виды программного обеспечения. Современные пакеты для статистической обработки данных, общая характеристика, плюсы и минусы
2.	РАЗДЕЛ 2. Одномерный статистический анализ	Описательные статистики, статистическая гипотеза и ее проверка. Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий, соответствия теоретическому закону распределения. Параметрические критерии

		проверки гипотез. Непараметрические критерии проверки гипотез. Одномерный дисперсионный анализ. Непараметрический методы сравнения совокупностей
3.	РАЗДЕЛ 3. Многомерный статистический анализ	Регрессионная модель и параметрический регрессионный анализ. Метод главных компонент. Многомерный факторный анализ. Многомерное непараметрическое шкалирование. Методы кластер-анализа. Дискриминантный анализ. Анализ сходства. Непараметрический многомерный дисперсионный анализ

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

### **6.1. Темы докладов**

1. Виды программного обеспечения.
2. Современные пакеты для статистической обработки данных, общая характеристика, плюсы и минусы
3. Описательные статистики, статистическая гипотеза и ее проверка.
4. Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий, соответствия теоретическому закону распределения.
5. Параметрические критерии проверки гипотез.
6. Непараметрические критерии проверки гипотез.
7. Одномерный дисперсионный анализ.
8. Непараметрический методы сравнения совокупностей.
9. Регрессионная модель и параметрический регрессионный анализ.
10. Метод главных компонент.
11. Многомерный факторный анализ.
12. Многомерное непараметрическое шкалирование.
13. Методы кластер-анализа.
14. Дискриминантный анализ. Анализ сходства.
15. Непараметрический многомерный дисперсионный анализ

### **6.2. Учебно-методическое и информационное обеспечения для самостоятельной работы**

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к зачету**

1. Цели, задачи, основные направления использования КТ в экологии и природопользовании.
2. Виды программного обеспечения.
3. Современные пакеты для статистической обработки данных, общая характеристика, плюсы и минусы
4. Описательные статистики, статистическая гипотеза и ее проверка.

5. Проверка гипотез о равенстве средних, дисперсий, соответствия теоретическому закону распределения.
6. Параметрические критерии проверки гипотез.
7. Непараметрические критерии проверки гипотез.
8. Одномерный дисперсионный анализ.
9. Непараметрические методы сравнения совокупностей.
10. Регрессионная модель и параметрический регрессионный анализ.
11. Метод главных компонент.
12. Многомерный факторный анализ.
13. Многомерное непараметрическое шкалирование.
14. Методы кластер-анализа.
15. Дискриминантный анализ. Анализ сходства.
16. Непараметрический многомерный дисперсионный анализ

### Образцы экзаменационных билетов

## ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина                      Компьютерные технологии в геоэкологии

Факультет \_\_\_\_\_ **ИНГ** \_\_\_\_\_ специальность **ЭПТ** семестр весенний

1. Основные направления применения аэрокосмических методов.
2. Анализ ландшафтных систем и их составляющих: геологического уровня, рельефа, поверхностных вод, почвенного и растительного покрова, типов использования земель.
3. Важнейшие геоэкологические проблемы, изучаемые с помощью аэрокосмических методов.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Керимов И.А.

### **7.1. Вопросы к аттестации**

1. Описательные статистики.
2. Логические основания проверки статистических гипотез.
3. Параметрические критерии проверки статистических гипотез.
4. Непараметрические критерии проверки статистических гипотез.
5. Планирование объемов выборок.

6. Дисперсионный анализ.
7. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа.
8. Многомерные распределения, корреляция.
9. Параметрический регрессионный анализ.
10. Метод главных компонент.
11. Многомерный факторный анализ.
12. Метризация пространства и меры расстояния.
13. Кластерный анализ.
14. Дискриминантный анализ.
15. Многомерное непараметрическое шкалирование.
16. Компьютерные технологии в экологии и природопользовании – цели, задачи, области применения.
17. Анализ работы в одном из статистических пакетов (STATISTICA, Past, Primer, R).

### **7.3. Текущий контроль**

1. Текущий контроль заключается в пересказе пройденного материала, представлении докладов (презентаций), устных обсуждений вопросов по пройденным темам на практических занятиях.
2. Максимальное количество баллов по текущей аттестации, которое можно набрать за семестр – 30.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-5. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий					
<b>знать:</b> – о базовых знаниях в области математики и естественных наук; – о методах работы с геоэкологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, анализе и синтезе полевой и лабораторной геоэкологической информации, научно-техн. проектах и отчетах; – знать понятие информационных технологий, передачи, обработки и накопления информации; – особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; – перечислить виды математических методов, применяемых в геоэкологии	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>уметь:</b> – трактовать результаты, полученные в результате практических исследований полученных в	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

<p>результате полевой и лабораторной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь осуществлять выбор необходимого вида программы для выполнения конкретных задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– уметь адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;</li> <li>– применять правильно различные виды математических расчетов и анализов в компьютерных средах при обработке данных, полученных в результате геоэкологических исследований;</li> <li>– трактовать результаты, полученные в ходе практических исследований полевой и лабораторной работы</li> </ul>					
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обработки и создания графики, выполнять компьютерную визуализацию результатов геоэкологических исследований;</li> <li>– применить на практике выбор необходимого вида программы для выполнения конкретных задач в своей профессиональной деятельности;</li> <li>– самостоятельно обрабатывать и подготавливать данные полевой и лабораторной информации для научно-технических отчетов</li> </ul>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. В 2-х частях. Часть 2: учебник. СПб.: Лань, 2021. <https://e.lanbook.com/book/175511>
2. Дронов С.В. Математическая статистика: АлтГУ, 2016. <http://elibrary.asu.ru/handle/asu/2845>
3. Онокой Л.С. Титов В.М. Компьютерные технологии в науке и образовании: учебное пособие. ИД Форум: ИНФРА-М, 2011. ЭБС <http://znanium.com/go.php?id=241862>
4. Блиновская Я. Ю. Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие. М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. 112 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=372170>
5. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: Учебное пособие. Томск: Изд-во "ТМЛ-Пресс", 2007.

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа

## **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Методические указания по освоению дисциплины  
«Компьютерные технологии в геоэкологии»**

**1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина состоит из трех связанных между собой тематических разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к практическим занятиям, докладам).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, круглый стол).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 мин.).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную

познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы.
2. Проработать конспект лекций.
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.
4. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.
5. Ответить на вопросы плана практического занятия.
6. Выполнить домашнее задание.
7. Проработать тестовые задания и задачи.

8. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Ландшафтоведение» – это углубление и расширение знаний в области экологического мировоззрения; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие – это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

##### 1. Доклад

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

**Составитель:**

доцент кафедры  
«Экология и природопользование»



/ З.Ш. Гагаева /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей каф.  
«Экология и природопользование»



/ И.А. Керимов /

Директор ДУМР



/ М.А. Магомаева /