

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

29.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 Системный анализ геофизических данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализации: Геофизические методы поисков и разведки минеральных ресурсов
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: геофизики
6. Составители программы: Муравина Ольга Михайловна, д.т.н., профессор
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
8. Учебный год: 2025 Семестр(ы)/Триместр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Системный анализ геофизических данных» является:

- подготовка бакалавров компетентных в сфере системного анализа с учётом специфики геофизической информации, владеющих знаниями математических основ системного анализа и обладающих навыками его применения в геофизике.

Задачи учебной дисциплины:

- получение обучаемыми знаний о базовых принципах системного анализа;
- приобретение обучаемыми практических навыков решения слабоформализованных задач методами системного анализа.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: ФТД. Факультативная дисциплина.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Информатика, Ядерная физика, Введение в прикладную геофизику, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Геофизика, Магниторазведка, Гравиразведка, Интегральные преобразования в геофизике, Спектральный анализ в геофизике.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Линейные обратные задачи в геофизике, Методы линейной алгебры в геофизике, Научно-исследовательская работа, Петрофизика, Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики, Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики, Применение геоинформатики при геофизических исследованиях, Моделирование геологических объектов средствами геоинформатики, Обработка и интерпретация сейсмических данных, Комплексование геофизических методов, Геолого-геофизические модели.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

| Код | Название компетенции | Код(ы) | Индикатор(ы) | Планируемые результаты обучения |
|------|---|--------|---|---|
| ПК-3 | Способен выполнять обработку и интерпретацию полученных полевых геофизических данных. | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Знать: математические основы системного анализа Уметь: использовать методы системного анализа при выполнении комплексной интерпретации полевых геофизических данных Владеть: навыками использования программных средств и информационных технологий при решении задач системного анализа геофизических данных |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 2/72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачёт.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|------------|-----|
| | Всего | По семестрам | | |
| | | 5 | № семестра | ... |
| Аудиторные занятия | 32 | 32 | | |
| В том числе: | лекции | - | - | |
| | практические | 16 | 16 | |
| | лабораторные | 16 | 16 | |
| Самостоятельная работа | 40 | 40 | | |
| в том числе: курсовая работа (проект) | | | | |

| | | | | |
|---|----|----|--|--|
| Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.) | - | - | | |
| Итого: | 72 | 72 | | |

13.1. Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины | Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК* |
|--------------------------------|--|--|---|
| 2. Практические занятия | | | |
| 2.1 | Методологические основы системного анализа геофизических данных. | Понятие системы. Архитектурное описание системы. Моделирование в системном анализе. Применение системного анализа для решения слабоформализованных задач. Интерпретационные геофизические системы. | Методы обработки данных геофизики |
| 2.2 | Метод главных компонент. | Теоретические основы метода главных компонент. Алгоритм расчета главной компоненты. Применение метода главных компонент для системного анализа геофизических данных. | Методы обработки данных геофизики |
| 2.3 | Метод группового учета аргументов. | Теоретические основы МГУА. Выявление упорядоченности в сложной системе. Критериальный подход выбора оптимальной модели. Алгоритмы МГУА. Применение МГУА для системного анализа петрофизической информации. | Методы обработки данных геофизики |
| 3. Лабораторные работы | | | |
| 3.2. | Метод главных компонент | Применение метода главных компонент для системного анализа геофизических данных. | Методы обработки данных геофизики |
| 3.3. | Метод группового учета аргументов (МГУА) | Применение МГУА для системного анализа петрофизической информации. | Методы обработки данных геофизики |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (количество часов) | | | | | Всего |
|-------|--|---------------------------------|--------------|--------------|------------------------|----------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Контроль | |
| 1 | Методологические основы системного анализа геофизических данных. | - | 4 | - | 10 | - | 20 |
| 2 | Метод главных компонент | - | 6 | 6 | 15 | - | 25 |
| 3 | Метод группового учёта аргументов | - | 6 | 10 | 15 | - | 27 |
| | Итого: | - | 16 | 16 | 40 | - | 72 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Методы обработки данных геофизики» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Методы обработки данных геофизики» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2909>.

| Вид работы | Методические указания |
|---|--|
| Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составле- | Лекция является важнейшей составляющей учебного процесса, В ходе лекции обучающийся имеет возможность непосредственного, интерактивного контакта с преподавателем. Лектор знакомит обучающегося с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для самостоятельного понимания, систематизирует учебный |

| | |
|---------------------------------|---|
| ние конспекта | материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращая при этом внимание на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых, в последующем, делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, почерпнутых из рекомендованной литературы; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений и разрешения противоречивых позиций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. |
| Лабораторные занятия | Лабораторные занятия допускают различные формы проведения и могут быть направленными на освоение современного оборудования, программных средств обработки данных, проведение экспериментальных исследований и пр. При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методические указания (описание) к лабораторной работе и продумать план выполнения работы. Непосредственному выполнению лабораторной работы может предшествовать краткий опрос обучающихся преподавателем для оценки их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, достаточно часто, выполняются следующие операции: а) измерение различных физических параметров; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов работы, преподаватель определяет степень понимания обучающимся смысла выполненной лабораторной работы и полученных им результатов. |
| Консультации | Консультации предполагают повторный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. На консультациях преподаватель может разъяснять способы и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Для того, чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее. |
| Подготовка к текущей аттестации | Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, соответствующие разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу. Возможность использования обучающимися при проведении аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. По решению кафедры, результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся. |
| Выполнение тестов | Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний обучающихся. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине; б) изучить терминологические аспекты дисциплины, иметь в виду возможное наличие различающихся определений одного и того же понятия в разных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Определившись с вариантом ответа на тестовое задание, необходимо выполнить проверку его правильности, мысленно повторив весь ход |

| | |
|--|---|
| | своего учебного поиска. |
| Выполнение кейс-задания (ситуационная задача) | Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты решений и выбрать из них наиболее предпочтительный. Алгоритм решения кейс-задания: а) анализ кейса; б) выдвижение гипотезы; в) выбор оптимального варианта; г) прогнозирование; д) анализ предполагаемых результатов; е) оформление результатов решения кейса и его защита или презентация. |
| Самостоятельная работа обучающегося | Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также – в домашних условиях. Материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных материалов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета в рамках их консультаций; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы. |
| Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой | Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки, обучающийся повторно обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации Интернет-среды. Для получения более полной и разносторонней информации рекомендуется использовать несколько учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе, отличной от мнения преподавателя), но при условии ее достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену, обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный в рамках дисциплины материал. |

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Геофизика : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология" / В.А. Богословский [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского .— М. : КДУ, 2007 .— 318, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 319 .— ISBN 978-5-98227-264-5. – 21 экз. |
| 2 | Кузнецов, Олег Леонидович. Геоинформационные системы : учебник для студ. вузов, обуч. по |

| | |
|--|--|
| | специальности "геофизические методы" поисков и разведки месторождений полез. ископаемых; направления подгот. "технологии геол. разведки" / О.Л. Кузнецов, А.А. Никитин, Е.Н. Черемисина ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т, Междунар. ун-т природы, о-ва и человека "Дубна" .— М. : ВНИИ-геосистем, 2005 .— 345 с. : ил., цв. ил., табл. — Библиогр.: с. 343 - 345. — 15 экз. |
|--|--|

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 3 | Геофизика : учебник : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология"] / [В.А. Богословский и др.]; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского .— 3-е изд. — Москва : КДУ, 2012 .— 318 с. : ил., табл. — Авт. указ. на обороте тит. л. — Список учебников и учеб. пособий : с. 319 .— ISBN 978-5-98227-808-1. |
| 4 | Черемисина, Е.Н. Геоинформационные системы и технологии: Учебник для вузов/ Е.Н. Е.Н. Черемисина А.А. Никитин.— М., 2011 .— 375 с. |
| 5 | Никитин, А.А. Теоретические основы обработки геофизической информации / А.А.Никитин, А.В. Петров - М : Изд-во РГГУ, 2008. – 113с |
| 6 | Моисеев, Никита Николаевич. Математические задачи системного анализа : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / Н.Н. Моисеев .— М. : Наука, 1981 .— 487 с. : ил. |
| 7 | Ивахненко, Алексей Григорьевич. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем / А.Г. Ивахненко ; АН УССР, Ин-т кибернетики .— Киев : Наукова думка, 1982 .— 295,[1] с. : ил. |
| 8 | Никитин, Алексей Алексеевич. Теоретические основы обработки геофизической информации : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / А.А. Никитин .— М. : Недра, 1986 .— 341,[1] с. : ил., табл. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Ресурс |
|-------|--|
| 9 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/ |
| 10 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru |
| 11 | Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/ |
| 12 | Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru |
| 13 | Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru |
| 14 | Электронный курс лекций «Методы обработки данных геофизики» на Образовательном портале ВГУ - https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2909 . |

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Муравина, Ольга Михайловна. Основы обработки геофизических данных [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. бакалавриата геол. фак. направления 05.03.01 "Геология", специализации "Геофизика"] / О.М. Муравина, Т.А. Воронова ; Воронеж. гос. ун-т, Геол. фак., Каф. геофизики .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2019 .— Загл. с титула экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-186.pdf >. |
| 2 | Электронный курс лекций «Методы обработки данных геофизики» на Образовательном портале ВГУ - https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2909 . |

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

| № пп | Программное обеспечение |
|------|--|
| 1 | WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс |
| 2 | OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс |
| 3 | СПС "Консультант Плюс" для образования |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах |
| 5 | Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25 |
| 6 | Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition |

Электронный курс лекций «Методы обработки данных геофизики» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=2909>.

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

| № пп | № аудитории | Адрес | Название аудитории | Тип аудитории | Материально-техническое обеспечение |
|------|-------------|---|---------------------------------------|---------------|---|
| 1 | 101п | г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б | Лаборатория гравимагнитных методов | лаборатория | Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515 |
| 2 | 104п | г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б | Лаборатория информационных технологий | лаборатория | Персональный компьютер Core i3-4130 3,4 GH 4GB RAM DDR3-1600 500GB HDD2+2 USB 2.0/2USB 3.0 Intel graphics 4400 VGA/HDMI Mouse+Key Board (15 шт.), TV LG 42" |

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенция(и) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|----------------|---|--|
| 1 | Понятие системы. Архитектурное описание системы. Моделирование в системном анализе. | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Вопросы собеседования Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ |
| 2 | Применение системного анализа для решения слабо формализованных задач. | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Вопросы собеседования Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ |
| 3 | Интерпретационные геофизические системы | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Вопросы собеседования Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ |
| 4 | Метод главных компонент и его применение для системного анализа геофизической информации. Метод группового учета аргументов и его применение для анализа геофизической информации. | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Вопросы собеседования Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ |
| 5 | Применение МГУА для системного анализа петрофизической информации. Применение МГК для системного анализа геофизических данных. | ПК-3.3 | Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов | Вопросы собеседования Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ |
| Промежуточная аттестация, форма контроля – зачёт. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ | | | | КИМ |

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Лабораторные работы:

1. Применение метода главных компонент для системного анализа геофизических данных.
2. Применение МГУА для системного анализа петрофизической информации.

Вопросы для собеседования:

1. Понятие системы.
2. Интерпретационные геофизические системы.
3. Этапы системного анализа.
4. Подготовка данных для МГК.
5. Формирование корреляционной и ковариационной матриц.
6. Нахождение собственных чисел входных матриц
7. Интерпретация результатов МГК
8. Примеры практического использования МГК
9. Принцип самоорганизации.
10. Критерии выбора оптимальной модели в МГУА.
11. Формирование входных данных в МГУА.
12. Интерпретация результатов МГУА.
13. Примеры практического использования МГУА.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены ниже.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области системного анализа геофизических данных.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практические занятия.

Перечень вопросов к зачету:

1. Понятие системы.
2. Архитектурное описание системы.
3. Моделирование в системном анализе.
4. Интерпретационные геофизические системы.
5. Этапы системного анализа.
6. Системный подход к интерпретации геофизических данных.
7. Слабоформализованные задачи в геофизике
8. Подготовка данных для МГК.
9. Формирование корреляционной и ковариационной матриц.
10. Нахождение собственных чисел входных матриц
11. Интерпретация результатов МГК
12. Примеры практического использования МГК

13. Принцип самоорганизации.
14. Критерии выбора оптимальной модели в МГУА.
15. Формирование входных данных в МГУА.
16. Интерпретация результатов МГУА.
17. Примеры практического использования МГУА.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области системного анализа геофизических данных.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

Критерии оценивания результатов обучения при текущей и промежуточной аттестации

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|--|---|---|
| Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области системного анализа геофизических данных. | Повышенный уровень | Отлично (Зачтено) |
| Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области системного анализа геофизических данных, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы. | Базовый уровень | Хорошо (Зачтено) |
| Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач в области системного анализа геофизических данных. | Пороговый уровень | Удовлетворительно (Зачтено) |
| Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач системного анализа геофизических данных. | – | Неудовлетворительно (Не зачтено) |

Фонд оценочных средств сформированности компетенций

ПК-3 Способен выполнять обработку и интерпретацию полученных полевых геофизических данных

1) Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какой из перечисленных методов обработки и интерпретации геофизических данных является методом системного анализа?

1. Метод главных компонент.
2. Метод Андреева-Гриффина.
3. Оценка регионального фона.
4. Определение аномального геофизического поля по заданному распределению параметров источника поля.

Варианты выбора ответов (проценты):

1. **Метод главных компонент – 100 %.**

2. Метод Андреева-Гриффина – Пусто.
3. Оценка регионального фона – Пусто.
4. Определение аномального геофизического поля по заданному распределению параметров – Пусто.

3) Открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Кратко сформулируйте сущность системного анализа геофизических данных.

Ответ (5 баллов): **Системный анализ – это научный метод познания, в котором различные процессы, протекающие в сложных системах, описываются формально математическим и/или формально-логическим языком. Системный анализ – это понимание явлений через систему взаимодействующих его компонент друг с другом. Системный анализ описывает явления в терминах системы, её элементов, состояний элементов и взаимодействий элементов между собой. Вначале происходит трансформация исследуемой проблемы из прикладной области знаний в её математический аналог, который исследуется соответствующими методами системного анализа: оптимизации, информатики, искусственного интеллекта, распознавания образов и др. Примером системного анализа в геофизике является – стадийность геологических исследований, комплексный анализ геофизических данных (Метод главных компонент, Метод группового учёта аргументов). Результатом системного анализа геофизических данных является построение моделей среды на основе комплексного анализа геолого-геофизических данных.**

Ответ (2 балла): Системный анализ – это научный метод познания, в котором различные процессы, протекающие в сложных системах, описываются математическим языком. Результатом системного анализа геофизических данных является построение моделей среды на основе комплексного анализа геолого-геофизических данных.