

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

Б1.В.ДВ.07.01 Интерпретация данных гравиметрии

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: 2026 Семестр(ы)/Триместр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Интерпретация данных гравиметрии» является:

- подготовка бакалавров, компетентных в сфере интерпретации данных гравиметрии, владеющих знаниями теоретических и физических основ гравитационного метода, обладающих умениями и навыками обработки и интерпретации материалов гравитационных исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- получение обучаемыми знаний о методиках проведения гравитационных исследований;
- приобретение обучаемыми практических навыков обработки и интерпретации получаемых материалов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1. Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина по выбору.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Геофизика, Магниторазведка, Интегральные преобразования в геофизике, Спектральный анализ в геофизике, Линейные обратные задачи в геофизике, Методы линейной алгебры в геофизике, Теория поля, Петрофизика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики, Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики, Обработка и интерпретация сейсмических данных, Комплексирование 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-3.2	Проводит интерпретацию данных индивидуальных наземных и скважинных геофизических методов	Знать: теоретические основы и практические методы интерпретации данных гравиметрических наземных наблюдений Уметь: использовать качественные и количественные методы интерпретации гравиметрических данных Владеть: навыками качественной и количественной интерпретации материалов гравиметрических съемок

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): зачёт.

13. Трудоёмкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего	По семестрам		
		7	№ семестра	...
Аудиторные занятия	48	48		
В том числе:	лекции	16	16	
	практические	16	16	
	лабораторные	16	16	

Самостоятельная работа	60	60		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Введение	Задачи интерпретации данных гравиметрии. Изучение структуры земной коры. Геологическое картирование. Поиски полезных ископаемых. Разведка месторождений полезных ископаемых. Решение инженерных и специальных задач.	Интерпретация данных гравиметрии
1.2	Теория трансформаций гравитационного поля	Методы трансформации 1-го класса: спектральный анализ и линейная фильтрация полей. Методы трансформации 2-го класса: истокообразная аппроксимация полей	Интерпретация данных гравиметрии
1.3	Решение прямых и обратных задач гравиразведки	Принципы решения прямых задач. Принципы аппроксимации тел произвольной формы. Основные алгоритмы решения прямых задач гравиметрии. Основные этапы численного решения прямых задач. Принципы решение обратных задач. Решение обратных задач методом подбора. Линейная обратная задача гравиметрии. Принципы построения алгоритмов подбора.	Интерпретация данных гравиметрии
1.4	Геологическая интерпретация гравитационных аномалий	Интерпретация региональных аномалий силы тяжести. Гравиметрия при изучении строения земной коры. Интерпретация аномалий при геологическом картировании. Гравиразведка при структурных геологических исследованиях. Корреляция между магнитными и гравиметрическими аномалиями. Гравиразведка при поиске и разведке месторождений. Методы построения плотностных моделей геологических объектов.	Интерпретация данных гравиметрии
2. Практические занятия			
2.2	Теория трансформаций гравитационного поля	Фурье-преобразование и цифровой спектральный анализ. Выделение региональных и локальных составляющих гравитационного поля.	Интерпретация данных гравиметрии
2.3	Решение прямых и обратных задач гравиразведки	Принципы формирования плотностных моделей сложно-построенных сред. Обобщение и анализ петрофизических данных. Алгоритмы решения прямых и обратных задач гравиметрии.	Интерпретация данных гравиметрии
2.4	Геологическая интерпретация гравитационных аномалий	Морфологический анализ карт и графиков гравитационного поля. Основные признаки границ региональных аномалий. Классификация блоков земной коры по плотностным характеристикам. Технология процесса комплексной геологической интерпретации гравиметрических данных	Интерпретация данных гравиметрии
3. Лабораторные работы			
3.2	Теория трансформаций гравитационного поля	Аналитическое продолжение в верхнее полупространство. Аналитическое продолжение в нижнее полупространство..	Интерпретация данных гравиметрии
3.3.	Решение прямой и обратной задачи гравиразведки в рудной геофизике	Решение прямой и обратной задачи гравиметрии для сложно построенных сред. Решение обратной задачи для контактной поверхности.	Интерпретация данных гравиметрии

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	Введение	2	-	-	2	-	4
2	Теория трансформаций гравитационного поля	2	4		20	-	26
3	Решение прямых и обратных задач гравиразведки	6	6	8	20	-	40
4	Геологическая интерпретация гравитационных аномалий	6	6	8	18	-	38
	Итого:	16	16	16	60	-	108

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 «Интерпретация данных гравиметрии» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Интерпретация данных гравиметрии» на Образовательном портале ВГУ: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11244>.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта	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 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,

	<p>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.</p>
--	---

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	Серкеров, Серкер Акберович. Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия, термины, определения : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Технология геол. разведки"] / С. А. Серкеров .— М. : Недра-Бизнесцентр, 2006 .— 478, [1] с. : ил. ; 21 см. — Предм. указ.: с. 459-465 .— Библиогр.: с. 458 .— ISBN 5-8365-0179-3 ((в пер.)) , 1000 экз.
2	Петрищевский, А. М. Вероятностно-детерминистские методы интерпретации гравитационных аномалий : учебное пособие / А. М. Петрищевский, В. И. Исаев. — Томск : ТПУ, 2017. — 99 с. — ISBN 978-5-4387-0747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106750

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Антонов, Ю.В. Разделение сложных аномалий силы тяжести / Ю.В. Антонов .— Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1985 .— 212 с. — 13,3 п.л.
4	Веселов, Константин Евграфович. Гравиметрическая съемка / К.Е. Веселов .— М. : Недра, 1986 .— 311,[1] с. : ил.
5	Гладкий, Кирилл Вадимович. Гравиразведка и магниторазведка : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / К.В. Гладкий .— М. : Недра, 1967 .— 319 с. : ил.
6	Гравиразведка : Справочник геофизика / [Е.А. Мудрецова, А.С. Варламов, К.Е. Веселов и др.] ; Под ред. Е.А. Мудрецовой, К.Е. Веселова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990 .— 606,[1] с. : ил. — Авт. указаны в огл.
7	Кауфман А.А. Введение в теорию геофизических методов / А.А.Кауфман. - М.: Недра, 1997. - 519с.
8	Маловичко, Александр Кириллович. Гравиразведка : учебник для студ. геофиз. спец. вузов / А.К. Маловичко, В.И. Костицын .— М. : Недра, 1992 .— 356,[4] с. : ил., табл..
9	Миронов В.С. Гравиразведка / Миронов В.С. - Л.: Недра, 1980. - 350 с.

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

№ п/п	Ресурс
10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
12	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
13	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
14	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
15	Электронный курс лекций «Интерпретация данных гравиметрии»: https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11244

* 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.	Электронный курс лекций «Интерпретация данных гравиметрии»: https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11244

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 «Интерпретация данных гравиметрии» на Образовательном портале ВГУ: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11244>.

Программа курса 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	Теория трансформаций гравитационного поля.	ПК-3.2	Проводит интерпретацию данных индивидуальных наземных и скважинных геофизических методов	Практическое задание № 1 Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
2	Разделение сложных аномалий силы тяжести.	ПК-3.2	Проводит интерпретацию данных индивидуальных наземных и скважинных геофизических методов	Практическое задание № 2 Лабораторная работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
3	Решение обратной задачи гравиразведки в рудной геофизике.	ПК-3.2	Проводит интерпретацию данных индивидуальных наземных и скважинных геофизических методов	Практическое задание № 3 Лабораторная работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – зачёт.				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:

Практические задания:

1. Расчет численных схем для трансформаций гравитационного поля. Частоанализ на основе формул Фурье. Обработка и построение карт и графиков трансформаций силы тяжести.
2. Расчет моделей для создания сложных полей силы тяжести. Расчет численных схем для экстраполяции силы тяжести.
3. Метод осреднения. Метод вариаций. Анизотропные преобразования.

Лабораторные работы:

1. Аналитическое продолжение в верхнее полупространство. Аналитическое продолжение в нижнее полупространство. Экстраполяция потенциальных полей.
2. Разделение сложных аномалий на основе экстраполяции. Вычисление производных силы тяжести. Интегральные методы интерпретации. Преобразование Гильберта.
3. Решение обратной задачи для контактной поверхности.

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.

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 интерпретации данных гравиметрии.

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

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Перечень вопросов к зачёту:

1. Принципы геологической интерпретации гравитационных аномалий в рудных районах.
2. Физические предпосылки разделения гравитационных полей на составляющие.
3. Определение гармонических функций.
4. Региональные и локальные аномалии.
5. Свойства гармонических функций.
6. Разделение полей как процесс частотной фильтрации.
7. Нормальная производная и ее геометрическая интерпретация.
8. Основные способы разделения полей - геологическое редуцирование, осреднение, вычисление производных, продолжение поля и его производных в верхнее и нижнее полупространства, корреляционные методы разделения аномалий.
9. Функция Грина.
10. Методы регуляризации в некорректных трансформациях поля.
11. Решение прямой и обратной задачи Дирихле и аналитическое продолжение.
12. Решение обратной задачи для сложных гравитационных аномалий.
13. Расчет аномалий силы тяжести в области аномальных источников на основе экстраполяции.
14. Подбор как задача оптимизации.
15. Вычисление высших производных силы тяжести.
16. Понятие о детерминистском и статистическом подходах к интерпретации методом подбора.
17. Вычисление горизонтальной силы тяжести по распределению вертикальной составляющей.

18. Роль и место априорной информации в методе подбора.
19. Методы разделения сложных потенциальных полей.
20. Решение обратной задачи на основе методов регуляризации и экстраполяции потенциальных полей.

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 интерпретации данных гравиметрии.

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 интерпретации данных гравиметрии.	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 интерпретации данных гравиметрии, 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 интерпретации данных гравиметрии.	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 интерпретации данных гравиметрии.	–	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. Выберите правильный вариант ответа: **Какие задачи решает аналитическое продолжение полей в нижнее полупространство?**

1. Выделение локальных аномалий и подавление региональных аномалий.
2. Оценка регионального фона.
3. Позволяет выделить особенности поля, связанные с тектоническими нарушениями.
4. Позволяет выделить особенности поля, связанные с геологическими границами контрастных по физическим свойствам объектов.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности, короткий ответ: Верно/Неверно):

ЗАДАНИЕ 1. Верно ли, утверждение: **Наличие узких локальных аномалий гравитационного поля может быть признаком наличия разлома.**

Ответ: **Верно.**