

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Скважинная геофизика» является:

- подготовка бакалавров компетентных в сфере скважинной геофизики, владеющих знаниями теоретических и физических основ методов скважинной геофизики, обладающих умениями и навыками проведения полевых исследований, обработки и комплексной интерпретации получаемых материалов.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучаемых представлений о геофизических полях, используемых в методах скважинной геофизики, условиях формирования этих полей и способах измерения их параметров;
- получение обучаемыми знаний о методиках проведения исследований методами скважинной геофизики, способах обработки и интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучаемыми практических навыков проведения полевых исследований методами скважинной геофизики и интерпретации получаемых данных.

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, Ядерная физика, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Геофизическая аппаратура, Электроразведка, Геофизические исследования скважин, Сейсморазведка, Петрофизика, Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики, 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-3.3	Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов	Знать: физические основы и возможности геофизических методов. Уметь: выполнять обработку и интерпретацию результатов наземных и скважинных геофизических исследований. Владеть: практическими навыками проведения обработки и интерпретации результатов комплексных наземно-скважинных геофизических исследований.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		8	№ семестра	...
Аудиторные занятия	36	36		
В том числе:	лекции	12	12	
	практические	12	12	
	лабораторные	12	12	

Самостоятельная работа	36	36		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	36	36		
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. Место и роль скважинной геофизики в геолого-разведочном процессе.	Основные задачи, стоящие перед СГ на различных стадиях горно-геологического процесса. Новые технологии СГ. Классификация методов скважинной геофизики.	Скважинная геофизика
1.2	Основы теории полей и методов скважинной геофизики.	Электромагнитные поля. Упругие волны, возбуждаемые в земной коре, физические явления и поля ими обусловленные. Гравитационное поле. Термическое поле.	Скважинная геофизика
1.3	Методы скважинной геофизики. Электромагнитные методы. Скважинная электроразведка методом заряда. Скважинная индуктивная электроразведка. Скважинное радиоволновое просвечивание.	Физико-геологические предпосылки использования электромагнитных методов. Обзор решаемых задач. Общие вопросы методики полевых работ и интерпретации материалов. Способы возбуждения и измерения электромагнитных полей. Физико-геологические основы скважинной электроразведки методом заряда, индуктивных методов и скважинного радиоволнового просвечивания. Решаемые геологические задачи. Методика проведения исследований, обработка и интерпретация материалов. Основные типы применяемой аппаратуры.	Скважинная геофизика
1.4	Скважинная магниторазведка (СМ).	Физико-геологические основы СМ. Решаемые задачи и методика проведения исследований. Обработка и интерпретация материалов.	Скважинная геофизика
1.5	Геоэлектрохимические методы скважинной геофизики.	Скважинные варианты методов естественного поля и вызванной поляризации. Контактный способ поляризационных кривых. Метод частичного извлечения металлов. Физико-геологические условия применения методов и круг решаемых задач. Измерительные схемы и типы аппаратуры. Интерпретация материалов.	Скважинная геофизика
1.6	Межскважинное акустическое просвечивание и межскважинное сейсмическое просвечивание на каналовых волнах.	Физико-геологические основы методов. Общие вопросы методики работ и их аппаратного обеспечения. Возбуждение и прием упругих колебаний. Типы волн. Решаемые задачи, методика проведения исследований. Применяемая аппаратура. Обработка и интерпретация материалов. Задачи, решаемые межскважинным акустическим просвечиванием и межскважинным просвечиванием на каналовых волнах. Методика проведения исследований сейсмо-акустическими методами. Применяемая аппаратура. Обработка и интерпретация материалов.	Скважинная геофизика
1.7	Скважинные гравиразведка, терморазведка и ядерно-геофизические методы.	Физические основы методов. Решаемые задачи и методика проведения исследований. Применяемая аппаратура. Обработка и интерпретация материалов.	Скважинная геофизика
1.8	Основы комплексирования	Комплексирование наземных и скважинных геофи-	Скважинная

	методов скважинной геофизики с методами каротажа и наземными геофизическими исследованиями.	зических методов при поисках и разведке месторождений твердых полезных ископаемых и при решении инженерно-геологических задач.	геофизика
2. Практические занятия			
2.1	Аппаратура, применяемая при проведении исследований методами скважинной геофизики	Аппаратура электромагнитных методов скважинной геофизики. Аппаратура и оборудование для проведения радиоволнового просвечивания. Методика выполнения исследований. Аппаратура скважинной магниторазведки и индуктивных методов.	Скважинная геофизика
3. Лабораторные работы			
3.1	Геологическая интерпретация данных исследований методами скважинной геофизики.	1. Интерпретация результатов скважинного радиоволнового просвечивания различными способами. 2. Интерпретация данных метода заряда.	Скважинная геофизика
3.2	Интерпретация данных скважинной магниторазведки.	1. Интерпретация результатов скважинной векторной магниторазведки.	Скважинная геофизика

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Введение. Место и роль скважинной геофизики в геологоразведочном процессе.	2	-	-	2	2	6
2	Основы теории полей и методов, применяемых в скважинной геофизике.	-	-	-	6	6	14
3	Электромагнитные методы скважинной геофизики. Скважинная электроразведка методом заряда. Скважинная индуктивная электроразведка. Скважинное радиоволновое просвечивание.	2	8	8	6	6	19
4	Скважинная магниторазведка.	2	4	4	4	6	17
5	Геоэлектрохимические методы скважинной геофизики.	2	-	-	6	4	13
6	Сейсмoeлектрические и сейсмоакустические методы скважинной геофизики. Пьезоэлектрический метод. Вертикальное сейсмическое профилирование. Межскважинное акустическое просвечивание и межскважинное сейсмическое просвечивание на каналовых волнах.	2	-	-	6	4	13
7	Скважинные гравиразведка, терморазведка и ядерно-геофизические методы.	-	-	-	4	4	13
8	Основы комплексирования методов скважинной геофизики с методами каротажа и наземными геофизическими исследованиями.	2	-	-	2	4	13
	Итого:	12	12	12	36	36	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 «Скважинная геофизика» из списка литературы, тестовые и экзаменационные вопросы и презентационные материалы электронного курса лекций «Скважинная геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2481>.

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 ли-

	<p>тратуру. 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.</p>
Выполнение тестов	<p>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.</p>
Выполнение кейс-задания (ситуационная задача)	<p>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.</p>
Самостоятельная работа обучающегося	<p>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.</p>
Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины.</p> <p>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</p>

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	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 .— 2-е изд. — Москва : КДУ, 2009 .— 320 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 319. — 9 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. : с. 319 .— 1 экз.
4	Аузин, Андрей Альбертович. Комплексирование методов геофизических исследований в скважинах (на примере Воронежской антеклизы) : монография / А.А. Аузин .— Воронеж : Науч. кн., 2010 .— 260 с. : ил. — Библиогр.: с.251-260 .— ISBN 978-5-98222-594-8. — 2 экз.
5	Аузин, Альберт Карлович. Электроразведка: (Спецкурс по индуктивным и радиоволновым методам рудной электроразведки) : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / А.К. Аузин .— М. : Изд-во Недра, 1977 .— 132,[2] с. : ил.,табл.
6	Скважинная и шахтная рудная геофизика : справочник геофизика : в 2 кн. / под ред. В.В. Бродового .— М. : Недра, 1989- .— ISBN 5-247-01801-X.
7	Скважинная рудная геофизика / [Б.Б. Шатров, А.Ф. Фокин, Л.В. Лебедин и др.] ; Всесоюзный науч.-исслед. ин-т методики и техники разведки (ВИТР) ; [под ред. Г.К. Волосюка и Н.И. Сафронова] .— Л. : Недра, 1971 .— 535 с. : ил. — Авт. указаны в огл.

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

№ п/п	Ресурс
8	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
9	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
11	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
12	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
13	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
14	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
15	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
16	Электронный курс «Скважинная геофизика» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2481

* 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	Методические указания к лабораторным работам по курсу " Методы скважинной геофизики " для студентов 4 курса дневного отделения / Сост. А.А.Аузин .— Воронеж : ВГУ, 1991.-Раздел 1: Радиоволновые методы .— 34с. — 2,12п.л. 13.
2	Электронный курс «Скважинная геофизика» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2481

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 «Скважинная геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2481>.

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	2п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория геофизической аппаратуры	лаборатория	Каротажная станция СКС-1 № 304, скважинный радиометр КУРА-1, каверномер КМ-2, расходомер РЭГС-3, электротермометр ЭГС-2У, резистивиметр РГ-65, резистивиметр РГ-65, скважинный комплексный магнитометр ГСМК-30, инклинометр КИГ-А, зонд КС-АО 0.9 М 0.2 N; геофизический регистратор ZET-048E, сейсмокоса 16 канальная, сейсмическая станция «Эхо-2», сейсмоприёмники СВ-10, СВ-20, сейсмоприёмники СМ-ЗКВ, генератор сейсмических колебаний ГСК-1П; частотомеры, генераторы, вольтметры, осциллографы, радиометр СРП-68-2 (1 шт), спектрометр СП-4 (1 шт)
2	102п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория геофизических исследований скважин	лаборатория	Каротажная станция СКС-1; аппаратура скважинной геофизики; аппаратура и оборудование; моделирующие установки

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение. Место и роль скважинной геофизики в геологоразведочном процессе. Основы теории полей и методов скважинной геофизики. Методы скважинной геофизики. Электромагнитные методы. Скважинная электроразведка методом заряда. Скважинная индуктивная электроразведка. Скважинное радиоволновое просвечивание.	ПК-3.3	Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов	Тест № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
2	Скважинная магниторазведка (СМ). Геоэлектрхимические методы скважинной геофизики. Сейсмоэлектрические и сейсмоакустические	ПК-3.3	Проводит комплексную интерпретацию	Тест № 2 Контроль освоения материала может осуществ-

	методы скважинной геофизики.		данных наземных и скважинных геофизических методов	ляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
3	Пьезоэлектрический метод. Вертикальное сейсмическое профилирование. Межскважинное акустическое просвечивание и межскважинное сейсмическое просвечивание на каналовых волнах. Скважинные гравиразведка, терморазведка и ядерно-геофизические методы. Основы комплексирования методов скважинной геофизики с методами каротажа и наземными геофизическими исследованиями.	ПК-3.3	Проводит комплексную интерпретацию данных наземных и скважинных геофизических методов	Тест № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – экзамен. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме 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:

Практические задания:

1. Аппаратура электромагнитных методов скважинной геофизики. Принципы построения. Возбуждение и измерение параметров электромагнитных полей.
2. Аппаратура и оборудование для проведения радиоволнового просвечивания. Излучающие и приемные антенны, их важнейшие характеристики.
3. Аппаратура скважинной магниторазведки. Датчики магнитного поля. Векторные измерения магнитных полей.

Лабораторные работы

1. Интерпретация результатов скважинного радиоволнового просвечивания различными способами.
2. Интерпретация данных метода заряда.
3. Интерпретация результатов скважинной векторной магниторазведки.

Тестовые задания:

Тест № 1

1. Основные задачи, стоящие перед СГ на различных стадиях горно-геологического процесса.
2. Новые технологии СГ. Классификация методов скважинной геофизики.
3. Основы теории электромагнитных полей.
4. Упругие волны, возбуждаемые в земной коре, физические явления и поля ими обусловленные.
5. Гравитационное поле.
6. Термическое поле.
7. Физико-геологические предпосылки использования электромагнитных методов.
8. Обзор решаемых задач, решаемых электромагнитными методами скважинной геофизики.
9. Общие вопросы методики полевых работ и интерпретации материалов исследований методами скважинной геофизики.
10. Способы возбуждения и измерения электромагнитных полей.
11. Физико-геологические основы скважинной электроразведки методом заряда, индуктивных методов и скважинного радиоволнового просвечивания.
12. Основы методик проведения исследований, обработки и интерпретации материалов исследований методами заряда, индуктивными методами и методом скважинного радиоволнового просвечивания.
13. Основные типы аппаратуры методов скважинной геофизики.

Тест № 2

1. Физико-геологические основы СМ.
2. Решаемые задачи и методика проведения исследований методом СМ.
3. Обработка и интерпретация материалов метода СМ.
4. Скважинные варианты методов естественного поля и вызванной поляризации.

5. Контактный способ поляризации кривых.
6. Метод частичного извлечения металлов.
7. Физико-геологические условия применения геоэлектрорхимических методов и круг решаемых ими задач.
8. Измерительные схемы и типы аппаратуры геоэлектрорхимических методов.
9. Интерпретация материалов исследований геоэлектрорхимическими методами.
10. Физико-геологические основы сейсмоэлектрических и сейсмоакустических методов.
11. Общие вопросы методики работ и аппаратурного обеспечения сейсмоэлектрических и сейсмоакустических методов.
12. Возбуждение и прием упругих колебаний при проведении исследований сейсмоакустическими методами скважинной геофизики.
13. Типы упругих волн регистрируемых в скважинах.

Тест № 3

1. Физические основы пьезоэлектрического метода (ПЭМ).
2. Возбуждение упругих волн и регистрация электромагнитных сигналов в ПЭМ,
3. Решаемые задачи ПЭМ и методика проведения исследований.
4. Аппаратура ПЭМ.
5. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Модификации метода.
6. Возбуждение и регистрация упругих волн в методе ВСП.
7. Задачи, решаемые методом ВСП в различных модификациях.
8. Межскважинное акустическое просвечивание (МАП). Физические основы и решаемые задачи.
9. Возбуждение и регистрация упругих волн в методе МАП.
10. Интерпретация результатов исследований МАП.
11. Межскважинное сейсмическое просвечивание на каналовых волнах. Физические основы метода. Задач, решаемые межскважинным просвечиванием на каналовых волнах.
12. Физические основы скважинной гравиразведки. Методика работ и решаемые задачи.
13. Физические основы скважинной терморазведки. Методика работ и решаемые задачи.
14. Ядерно-геофизические методы скважинной геофизики.

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 скважинной геофизики.

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 экзамену:

1. Общие сведения о методах скважинной геофизики. Их особенности. Классификация.
2. Оценка размеров рудных тел методом заряда.
3. Радиоволновое просвечивание. Область применения. Аппаратура. Методика.
4. Метод заряда с измерением магнитного поля. Мелкомасштабный метод заряда. Его особенности и область применения.
5. Интерпретация материалов РВП теневым, лучевым способами и способом сравнения.
6. ДЭМПС. Методика работ. Решаемые задачи. Аппаратура.
7. Интерпретация материалов РВП с помощью обобщенной плоскости.
8. Скважинная магниторазведка (СМ). Основы теории. Решаемые задачи.
9. Возбуждение и измерение э/м полей в методах скважинной геофизики.
10. СМ. Внутреннее и внешнее поля трехмерных тел. Особенности полей двумерных тел.

11. Распространение э/м излучения. Ближняя и дальняя области э/м поля дипольного источника.
12. СМ. Скачек поля на плоском контакте. Влияние скважины на результаты измерений.
13. Волновое число среды. Физическая сущность.
14. СМ. Методика работ. Аппаратура.
15. Скважинная индуктивная электроразведка. Основы теории. Методы. Область применения.
16. Пьезоэлектрический метод. Методика. Интерпретация материалов.
17. Реальная и мнимая компоненты электромагнитных полей. Фазовые соотношения полей.
18. Метод межскважинного акустического просвечивания. Методика. Интерпретация материалов.
19. МПП-С. Основы теории. Методика работ. Область применения.
20. Теоретические и методические основы геоэлектрохимических методов скважинной геофизики.
21. Векторные измерения в МПП-С и их интерпретация.
22. Скважинный вариант метода ВП. Модификации. Методика работ. Интерпретация материалов.
23. НП-С. Особенности применения. Методика работ.
24. Скважинный вариант метода ВП и ЕП. Методика работ. Особенности интерпретации.
25. Метод заряда. Потенциал точечного источника в анизотропной и двухслойной средах.
26. СМ. Методика работ. Аппаратура СМ.

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 скважинной геофизики.

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 скважинной геофизики.	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 скважинной геофизики, 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 скважинной геофизики.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания базовых положений и теоретических основ дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач скважинной геофизики.	–	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. Какие из перечисленных групп методов относятся к методам скважинной геофизики и позволяют исследовать около- и межскважинное пространство?

1. Метод межскважинной корреляции, межскважинное акустическое просвечивание, скважинная магниторазведка.

2. Вертикальное сейсмическое профилирование, каротаж сопротивления, метод заряда.
3. Индукционный каротаж, скважинная магниторазведка, гамма-каротаж.
4. Нейтронный каротаж, скважинная гравиразведка, боковой каротаж.

3) Открытые задания (ситуационные задачи, повышенный уровень сложности)

ЗАДАНИЕ 1. Скважинное радиоволновое просвечивание.

Ответ (5 баллов): **Скважинное радиоволновое просвечивание (СРВП) основано на изучении параметров, характеризующих прохождение искусственно создаваемого электромагнитного излучения радиоволнового диапазона частот через массивы горных пород. При радиоволновом просвечивании неоднородных по электромагнитным параметрам участков разреза наблюдаются такие явления, как неодинаковое поглощение радиоволн горными породами и рудами, их отражение и преломление, дифракция на краях геологических объектов, волноводные эффекты.**

В большинстве случаев СРВП проводится с установками типа "скважина-скважина". Применение установок "скважина-поверхность" и "поверхность-скважина" практикуется гораздо реже. Исследования с односкважинными установками обычно сопровождают межскважинное просвечивание и имеют целью определение электромагнитных параметров пород в околоскважинном пространстве относительно небольшого объема.

В качестве источников и приёмников электромагнитного излучения в СРВП применяются электрические дипольные антенны, как правило, конструктивно близкие к четверть- и полуволновым вибраторам. Применительно к скважинным исследованиям такие антенны обладают наиболее благоприятными характеристиками, прежде всего, диаграммой направленности и габаритами.

Окончательным результатом интерпретации материалов межскважинного радиоволнового просвечивания должны являться геоэлектрические разрезы, дифференцированные на зоны с различным уровнем поглощения радиоволн, которые, как правило, совпадают с областями повышенной проводимости.

Ответ (2 балла): Скважинное радиоволновое просвечивание (СРВП) основано на изучении параметров, характеризующих прохождение искусственно создаваемого электромагнитного излучения радиоволнового диапазона частот через горные породы. Основным фактором, влияющим на величину регистрируемого сигнала, является неодинаковое поглощение радиоволн горными породами и рудами, вызванное их различной электропроводностью.

В большинстве случаев СРВП проводится с установками типа "скважина-скважина".

В качестве источников и приёмников электромагнитного излучения в СРВП применяются электрические дипольные антенны.

Результатом интерпретации материалов межскважинного радиоволнового просвечивания обычно являются геоэлектрические разрезы, дифференцированные на зоны с различным уровнем поглощения радиоволн, которые, как правило, совпадают с областями повышенной проводимости.