

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

04.06.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. ДВ.10.01 Скважинная геофизика

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:
05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализации: Геофизика
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: геофизики
6. Составители программы: Аузин Андрей Альбертович, д.т.н., профессор
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2022 Семестр: 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания 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.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- 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 Б1, вариативная часть, дисциплины 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 выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-2	Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем подготовки))	Знать: роль и возможности методов скважинной геофизики в комплексе геолого-геофизических исследований; физические и теоретические основы методов скважинной геофизики, принципов решения прямых и обратных задач; основные типы аппаратуры, применяемой при проведении исследований методами скважинной геофизики. Уметь: применять методы скважинной геофизики при решении различных задач геологической или иной направленности. Иметь навыки: обработки и интерпретации материалов скважинной геофизики; навыками практической работы с основными типами аппаратуры скважинной геофизики.
ПК-6	Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать: принципы геологической реализации геофизической информации. Уметь: использовать данные методов скважинной геофизики при построении геологических карт, схем и разрезов. Владеть: навыками построения геологических карт, схем и разрезов.

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

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): Экзамен.

13. Виды 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		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
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.
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.
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.
1.4	Скважинная магниторазведка (СМ).	Физико-геологические основы СМ. Решаемые задачи и методика проведения исследований. Обработка и интерпретация материалов.
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.
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.
1.7	Скважинные гравиразведка, терморазведка и ядерно-геофизические методы.	Физические основы методов. Решаемые задачи и методика проведения исследований. Применяемая аппаратура. Обработка и интерпретация материалов.
1.8	Основы комплексирования методов скважинной геофизики с методами каротажа и наземными геофизическими исследованиями.	Комплексирование наземных и скважинных геофизических методов при поисках и разведке месторождений твердых полезных ископаемых и при решении инженерно-геологических задач.

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.
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.
3.2	Интерпретация данных скважинной магниторазведки).	1. Интерпретация результатов скважинной векторной магниторазведки.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
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 геофизик 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

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>.

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	Аузин, Андрей Альбертович. Комплексование 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	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 .
3	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.
4	Скважинная и шахтная рудная геофизика : справочник геофизика : в 2 кн. / под ред. В.В. Бродового .— М. : Недра, 1989- .— ISBN 5-247-01801-X.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	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
6	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/
7	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
8	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
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 «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

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ 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. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

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

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:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

№ 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-3КВ, 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. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2 Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Знать: роль и возможности методов скважинной геофизики в комплексе геолого-геофизических исследований; физические и теоретические основы методов скважинной геофизики, принципов решения прямых и обратных задач; основные типы аппаратуры, применяемой при проведении исследований методами скважинной геофизики. Уметь: применять методы скважинной геофизики при решении различных задач геологической или иной направленности. Владеть методиками проведения исследований скважинной геофизики; иметь навыки практической работы с основными типами аппаратуры скважинной геофизики	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.	Тест № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Скважинная магниторазведка (СМ). Геоэлектрохимические методы скважинной геофизики. Сейсмоэлектрические и сейсмоакустические методы скважинной геофизики.	Тест № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ

ПК-6 Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать основы комплексирования геолого-геофизических методов при решении различных задач. Иметь навыки использования современных методов обработки и интерпретации комплексной геолого-геофизической информации для решения различных задач.	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.	Тест № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация (экзамен) Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ			КИМ № 1

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при 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 скважинной геофизики	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач скважинной геофизики, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Хорошо
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 скважинной геофизики	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении в скважинной геофизике	–	Неудовлетворительно

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 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.

19.3.2 Перечень практических заданий

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.

19.3.3 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 поляризационных кривых.
6. Метод частичного извлечения металлов.
7. Физико-геологические условия применения геоэлектрохимических методов и круг решаемых ими задач.
8. Измерительные схемы и типы аппаратуры геоэлектрохимических методов.
9. Интерпретация материалов исследований геоэлектрохимическими 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.

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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 тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, позволяющих оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в скважинной геофизике.

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