

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

14.05.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Промысловая геофизика

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
05.04.01 Геология
- 2. Профиль подготовки/специализации:** нефтегазовая геофизика
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геофизики
- 6. Составитель программы:** Аузин Андрей Альбертович, д.т.н., профессор
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 14.05.2018 г.
- 8. Учебный год:** 2019/2020 **Семестр:** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания дисциплины «Промысловая геофизика» является подготовка магистров компетентных в сфере промышленной геофизики, владеющих знаниями теоретических и физических основ методов промышленной геофизики, обладающих умениями и навыками проведения исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов промышленной геофизики.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений о геофизических полях, используемых в методах промышленной геофизики, условиях формирования этих полей и способах измерений их параметров;
- получение обучаемыми знаний о методиках исследований методами промышленной геофизики, способах обработки и комплексной интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучаемыми практических навыков проведения полевых исследований и интерпретации получаемых данных;
- ознакомление обучаемых с основными типами аппаратуры и оборудования, применяемыми при проведении промыслово-геофизических исследований.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: блок Б1, вариативная часть.

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Обучающийся должен иметь знания в рамках законченного высшего образования, а также владеть знаниями в области базовых и вариативных частей общенаучного и профессионального циклов дисциплин своего профиля подготовки. Изучение дисциплины предшествует освоению дисциплины "Интерпретация результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин".

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии.	Знать методические основы и подходы к интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин; основные программные комплексы, применяемые при интерпретации результатов исследований. Уметь пользоваться основными методическими приемами интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин и программными комплексами, предназначенными для обработки и интерпретации результатов исследований. Владеть практическими навыками интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин.
ПК-4	Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.	Знать методические основы и приемы проведения геофизических исследований нефтегазовых скважин и интерпретации их результатов. Уметь пользоваться современной геофизической аппаратурой и программными комплексами, предназначенными для обработки и интерпретации результатов исследований. Владеть основными методиками геофизических работ используемыми на нефтегазовых объектах.
ПК-5	Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.	Знать принципиальное устройство различных типов геофизической аппаратуры и ее практические возможности. Уметь применять на практике геофизическую аппаратуру и оборудование. Владеть основными методиками геофизических работ, аппаратурой и оборудованием, применяемыми при проведении исследований на нефтегазовых объектах.
ПК-6	Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации	Знать методические основы и подходы к интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин; основные программные комплексы, применяемые при интерпретации результатов исследований.

для решения производственных задач.	Уметь пользоваться основными методическими приёмами интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин и программными комплексами, предназначенными для обработки и интерпретации результатов исследований. Владеть практическими навыками интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин.
-------------------------------------	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом – 3 /108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		3 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	38	38		
в том числе:				
лекции	12	12		
практические	26	26		
лабораторные	-	-		
Самостоятельная работа	34	34		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	36	36		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание разделов дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Основные задачи промысловой геофизики.	Роль и место промысловой геофизики в комплексе геолого-геофизических исследований нефтегазовых скважин. Современные тенденции развития методов и технологий промысловой геофизики.
1.2	Выделение коллекторов и определение их пористости, нефтегазонасыщенности и проницаемости.	Методы и методики выделения коллекторов разного типа. Выявление проницаемых интервалов разреза. Определение пористости коллекторов со сложным строением порового пространства, а также коллекторов полиминерального состава. Изучение структуры порового пространства геофизическими методами. Определение характера насыщения коллекторов. Определение проницаемости коллекторов.
1.3	Комплексные измерения в скважинах.	Проведение комплексных геофизических исследований в скважинах многопараметровой аппаратурой. Методические особенности проведения подобных исследований и интерпретации получаемых материалов.
1.4	Геофизические исследования в горизонтальных скважинах.	Горизонтальные скважины (ГС). Геофизическое сопровождение строительства ГС. Основные технологии проведения геофизических исследований в ГС и их сравнительная оценка. Каналы связи скважинных телеизмерительных систем, обеспечивающих проведение исследований в ГС. Интерпретация данных геофизических исследований в ГС.
1.5	Контроль разработки месторождений нефти и газа.	Основные методы и технологии контроля разработки месторождений углеводородного сырья. Электрический каротаж обсаженных скважин. Применение методов скважинной геофизики для контроля разработки месторождений.
1.6	Контроль технического состояния скважин.	Контроль состояния обсадных и эксплуатационных колонн геофизическими методами. Методики проведения исследований с целью контроля технического состояния скважин. Методы и методики изучения заколонного пространства.
1.7	Геолого-технологические исследования.	Физические основы геолого-технологических исследований (ГТИ). Комплексы геолого-геофизических методов ГТИ. Станции и аппаратура ГТИ.

1.8	Построение моделей нефтегазовых месторождений.	Построение трехмерных компьютерных моделей нефтегазовых месторождений по геофизическим данным.
2. Практические занятия		
2.1		
3. Лабораторные работы		
3.1		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Введение. Основные задачи промышленной геофизики.	1	2	-	-	5
2	Выделение коллекторов и определение их пористости, нефтегазонасыщенности и проницаемости.	1	4	-	4	11
3	Комплексные измерения в скважинах.	2	2	-	4	10
4	Геофизические исследования в горизонтальных скважинах.	2	4	-	6	14
5	Контроль разработки месторождений нефти и газа.	2	4	-	6	14
6	Контроль технического состояния скважин.	2	4	-	4	11
7	Геолого-технологические исследования.	2	2	-	4	11
8	Построение моделей нефтегазовых месторождений.	-	4	-	6	12
Итого:		12	26	-	34	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Промысловая геофизика» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Промысловая геофизика» на Образовательном портале ВГУ - <https://edu.vsu.ru/>

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	Дахнов, Владимир Николаевич. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" / В.Н. Дахнов .— 2-е изд., перераб. — М. : Недра, 1982 .— 448 с. : ил.
2	Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика : учебник для студ. геофиз. специальностей вузов / В.М. Добрынин, Б.Ю. Вендельштейн, Д.А. Кожевников .— М. : Недра, 1991 .— 367,[1] с. : ил., табл. — (Высшее образование) .
3	Дьяконова, Татьяна Федоровна. Применение ЭВМ при интерпретации данных геофизических исследований скважин : учебное пособие для геофиз. спец. вузов / Т.Ф. Дьяконова .— М. : Недра, 1991 .— 219,[1] с. : ил. — (Высшее образование) .— ISBN 5-247-00827-8.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Аппаратура и оборудование для геофизических исследований нефтяных и газовых скважин : Справочник / [А.А. Молчанов, В.В. Лаптев, В.Н. Моисеев, Р.С. Челокьян] .— М. : Недра, 1987 .— 263 с. : ил.
5	Методические указания к лабораторным работам по курсу " Промысловая геофизика " для студентов 5 курса дневного отделения / Сост. А.А.Аузин .— Воронеж : ВГУ, 1994 .— 16с. — 1,0п.л. 13.
6	Интерпретация результатов геофизических исследований нефтяных и газовых скважин : справочник / [В.М. Добрынин, Т.Ф. Дьяконова, Б.И. Извеков и др.] ; под ред. В.М. Добрынина .— М. : Недра, 1988 .— 475,[5] с. : ил.
7	Латышова, Мария Геннадиевна. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Геоология и разведка нефтяных и газовых месторождений" и "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / М.Г. Латышова .— 2-е изд., перераб. — М. : Недра, 1981 .— 182 с. : ил., табл.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
8	http://geo.web.ru
9	http://geofiziki.ru
10	http://karotaznik.ru
11	http://geol.vsu.ru

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

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Электронный курс лекций «Промысловая геофизика» на Образовательном портале ВГУ.

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)

- лаборатория информационных технологий: 15 компьютеров Intel Pentium IV, мультимедийная система на ТВ, Университетская пл., 1, ауд. 104п;
- лаборатория гравимагнитных методов: мультимедийные класс кафедры геофизики, проекционные аппараты, Университетская пл., 1, ауд. 101п;
- лаборатория геофизической аппаратуры: 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, Университетская пл., 1, ауд. 2п;
- образовательный портал «Электронный университет ВГУ»;
- библиотечный фонд ВГУ, Университетская пл., 1, ЗНБ.

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)
<p>ПК-3</p> <p>Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии.</p>	<p>Знать методические основы и подходы к интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин; основные программные комплексы, применяемые при интерпретации результатов исследований.</p> <p>Уметь пользоваться основными методическими приёмами интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин и программными комплексами, предназначенными для обработки и интерпретации результатов исследований.</p> <p>Владеть практическими навыками интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин.</p>	<p>Введение. Основные задачи промысловой геофизики.</p>	<p>Тест № 1</p>
		<p>Выделение коллекторов и определение их пористости, нефтегазонасыщенности и проницаемости.</p>	<p>Тест № 1</p>
<p>ПК-4</p> <p>Способность самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач.</p>	<p>Знать методические основы и приемы проведения геофизических исследований нефтегазовых скважин и интерпретации их результатов.</p> <p>Уметь пользоваться современной геофизической аппаратурой и программными комплексами, предназначенными для обработки и интерпретации результатов исследований.</p> <p>Владеть основными методиками геофизических работ используемыми на нефтегазовых объектах.</p>	<p>Комплексные измерения в скважинах.</p>	<p>Тест № 1</p>
		<p>Геофизические исследования в горизонтальных скважинах.</p>	<p>Тест № 2</p>
<p>ПК-5</p> <p>Способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.</p>	<p>Знать принципиальное устройство различных типов геофизической аппаратуры и ее практические возможности.</p> <p>Уметь применять на практике геофизическую аппаратуру и оборудование.</p> <p>Владеть основными методиками геофизических работ, аппаратурой и оборудованием, применяемыми при проведении исследований на нефтегазовых объектах.</p>	<p>Контроль разработки месторождений нефти и газа.</p>	<p>Тест № 2</p>
		<p>Контроль технического состояния скважин.</p>	<p>Тест № 2</p>
<p>ПК-6</p> <p>Способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач.</p>	<p>Знать методические основы и подходы к интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин; основные программные комплексы, применяемые при интерпретации результатов исследований.</p> <p>Уметь пользоваться основными методическими приёмами интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин и программными комплексами, пред-</p>	<p>Геолого-технологические исследования.</p>	<p>Тест № 2</p>
		<p>Построение моделей нефтегазовых месторождений.</p>	<p>Тест № 2</p>

	назначенными для обработки и интерпретации результатов исследований. Владеть практическими навыками интерпретации результатов геофизических исследований нефтегазовых скважин.		
Промежуточная аттестация - экзамен			КИМ № 1

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

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 промысловой 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 промысловой 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 промысловой геофизики.	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 промысловой геофизики.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

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. Выделение межзерновых коллекторов.
2. Контроль за разработкой месторождений нефти и газа.
3. Определение коэффициента пористости по данным электрического каротажа (ЭК).
4. Расчленение терригенного и карбонатного разрезов.
5. Определение коэффициента пористости по данным методов ПС и ГК.
6. Типы коллекторов. Типы пористости.
7. Определение коэффициента пористости по данным нейтронного каротажа (НК).
8. Влажность и нефтегазонасыщенность пород.
9. Определение коэффициента пористости по данным ГГК.
10. Плотность, проницаемость, глинистость пород.
11. Определение коэффициента пористости по данным АК.
12. Параметр насыщения. Поверхностная проводимость.
13. Определение коэффициента пористости карбонатных коллекторов сложного состава.
14. Параметр пористости.

15. Определение коэффициента пористости терригенных коллекторов сложного состава.
16. Диэлектрическая проницаемость и электрохимическая активность пород.
17. Определение коэффициента эффективной пористости.
18. Радиоактивные свойства пород.
19. Определение коэффициента проницаемости.
20. Упругие свойства пород.
21. Определение коэффициента нефтегазонасыщения методами ЭК.
22. Геофизические исследования в горизонтальных скважинах.
23. Нейтронные методы при определении коэффициента нефте- и газонасыщения.
24. Комплексные измерения в скважинах.
25. Выявление и прогнозирование зон с АВПД.
26. Параметр пористости.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

Тест № 1.

1. Роль и место промысловой геофизики в комплексе геолого-геофизических исследований нефтегазовых скважин.
2. Современные тенденции развития методов и технологий промысловой геофизики.
3. Методы и методики выделения коллекторов разного типа.
4. Выявление проницаемых интервалов разреза.
5. Определение пористости коллекторов со сложным строением порового пространства, а также коллекторов полиминерального состава.
6. Изучение структуры порового пространства геофизическими методами.
7. Определение характера насыщения коллекторов.
8. Определение проницаемости коллекторов.
9. Проведение комплексных геофизических исследований в скважинах многопараметровой аппаратурой.
10. Методические особенности проведения исследований с помощью многопараметровой аппаратуры и интерпретация получаемых материалов.

Тест № 2.

1. Особенности конструкции и бурения горизонтальных скважин (ГС).
2. Геофизическое сопровождение строительства ГС.
3. Основные технологии проведения геофизических исследований в ГС и их сравнительная оценка.
4. Каналы связи скважинных телеизмерительных систем, обеспечивающих проведение исследований в ГС.
5. Интерпретация данных геофизических исследований в ГС.
6. Основные методы и технологии контроля разработки месторождений углеводородного сырья.
7. Электрический каротаж обсаженных скважин.
8. Применение методов скважинной геофизики для контроля разработки месторождений.
9. Основные методы исследований с целью контроля технического состояния скважин.
10. Контроль состояния обсадных и эксплуатационных колонн геофизическими методами.
11. Методы и методики изучения заколонного пространства.
12. Физические основы геолого-технологических исследований (ГТИ).
13. Комплексы геолого-геофизических методов ГТИ. Станции и аппаратура ГТИ.

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 области промышленной геофизики.

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