



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Геология

Зиньков А.В.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
«14» июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Геологии, геофизики и геоэкологии
(название кафедры)

Зиньков А.В.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«14» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Геофизические методы исследования скважин

Направление подготовки 05.03.01 Геология

Профиль «Геология»

Форма подготовки очная

курс 4 семестр 7
лекции 28 час.
практические занятия 28 час.
лабораторные работы _____ час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ /пр. 16 /лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 56 час.
в том числе с использованием МАО 16 час.
самостоятельная работа 88 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет _____ семестр
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 №12-13-592

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии, геофизики и геоэкологии протокол № 15 от «14» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой геологии, геофизики и геоэкологии Зиньков А.В.
Составитель: доцент В.П.Молев

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in specialty 05.03.01 Geology.

Study profile "Geology"

Course title: Fundamentals of geophysical methods

Variable part of Block 1, 4 credits

Instructor: Molev V.P.

At the beginning of the course a student should be able to:

GC-8. the ability to use the basics of philosophical knowledge for the formation of ideological position;

GPC-2. Own ideas about the modern scientific picture of the world based on the knowledge of the basic concepts of philosophy, basic laws and methods of natural Sciences:

GPC -4. The ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with the use of information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security:

SPC-4. Willingness to apply basic professional knowledge and skills of field geological, geophysical, geochemical, hydrogeological and ecological-geological works in the solution of production tasks (in accordance with the direction (profile) bachelor program).

Learning outcomes:

SPC-2: The ability to independently obtain geological information, to use in research activities the skills of field and laboratory geological studies (in accordance with the direction (profile) of training).

SPC-4: willingness to put into practice basic General professional knowledge and skills of field geological, geophysical, geochemical, hydrogeological, oil and gas and environmental-geological works in solving production problems (in accordance with the direction (profile) of the bachelor's program)

Course description: In the process of studying the discipline students will examine the basic principles of the geophysical well logging methods. Students

will study the basic physical properties of minerals, ores and rocks, fundamentals of well log interpretation, applications for borehole geophysics in geophysical exploration, log evaluation of metallic mineral deposits, spontaneous polarizations log, electrical resistivity log, induction logging, the later log, the micro later log, induced polarization logging, investigations of wells by the IP method, gamma ray logging, density logging, neutron well logging, acoustical logging, magnetic well logging, nuclear magnetism logging.

Main course literature:

Strelchenko V.V. Geofizicheskie issledovaniya skvazhin: uchebnik dlya vuzov [Strelchenko V.V. Geophysical well logging: textbook]. - Moscow: "Nedra", 2008. – 551 p. (rus). FEFU library: 2 instances.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821323&theme=FEFU>

Lobusev A.V. Geologo-promyslovye osnovy modelirovaniya zalezhey nefi i gaza: uchebnik dlya vuzov [Lobusev A.V. Geological-logging fundamentals of the modeling of oil and gas deposits: textbook]. - Moscow: "Nedra", 2010. – 247 p. (rus). FEFU library: 3 instances.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821698&theme=FEFU>

Burtsev M.I. Geologo-geofizicheskie metody prognoza poiskov i razvedki mestorozhdeniy nefi i gaza: uchebnoe posobie [Burtsev M.I. Geological and geophysical methods of the search and exploration of oil and gas deposits: textbook]. - Moscow: Russian University of Oil and Gas, 2011. – 287 p. (rus). FEFU library: 5 instances.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821541&theme=FEFU>

Obshchiy kurs geofizicheskikh issledovaniy skvazhin: uchebnik dlya vuzov / D.I. Diakonov, E.I. Leontiev, G.S. Kuznetsov [Common course of geophysical

well logging / D.I. Diakonov, E.I. Leontiev, G.S. Kuznetsov]. - Moscow: "Alians", 2015. – 432 p. (rus). FEFU library: 3 instances.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776775&theme=FEFU>

Geofizika: uchebnik dlya vyzov / V.A. Bogoslovskiy, U.I. Gorbachev, A.D. Zhigalin i dr.; pod red. V.K. Khmelevskogo; Moskovskiy gos. Universitet, Geologicheskiy fakultet [Geophysics: textbook / V.A. Bogoslovskiy, U.I. Gorbachev, A.D. Zhigalin and the others; Moscow State University, Geological Department]. - Moscow: "University", 2015. – 319 p. (rus). FEFU library: 4 instances.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:788873&theme=FEFU>

Form of final control: pass-fail

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы геофизических методов»

Учебная дисциплина «Основы геофизических методов» разработана для студентов направления подготовки 05.03.01 «Геология», профиль «Геология» и входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.09.01).

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа, в том числе: 28 часов лекций, 28 часов практических занятий; 88 часов самостоятельной работы, включая 27 часов на подготовку к экзамену. Форма контроля - экзамен. Дисциплина проводится в 7-м (осеннем) семестре 4-го курса.

Дисциплина опирается на знания, полученные при изучении общей геологии, структурной геологии и физики. В курсе рассматриваются основные характеристики геофизических методов и особенности их применения при исследованиях геологического строения земной коры, включая магнитные методы изучения геологического строения, гравиразведку, электроразведку, инженерную сейсморазведку, радиометрические и ядерно-геофизические методы исследования верхней части геологического разреза.

Целью дисциплины является формирование навыков профессионального применения геофизических методов при разнообразных геологических исследованиях.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей методики и техники проведения геофизических работ при разнообразных геологических исследованиях;
- применение современных технологий при геофизических исследованиях верхней части геологического разреза;

- изучение нормативных актов и Законов при проведении полевых геофизических работ и представления результирующих материалов;

- изучение экологических требований при инженерно-геологических изысканиях;

- проектирование геофизических работ при инженерно-геологических исследованиях.

Для успешного изучения дисциплины «Основы геофизических методов» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при изучении дисциплин «Общая геология», «Структурная геология» и «Физика»:

ОПК-3. Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук;

ПК-2. Способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки);

ПК-3. Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций.

ПК-4. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата).

ПК-6. Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам;

ПК-7. Способность использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии, информационных технологий для решения практических задач в области геологии.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знает	Основные законы физики, химии, экологии и приемы информационных технологий
	умеет	Применять физические и химические законы при исследовании фигуры, строения и состава земных недр.
	владеет	Знаниями о глубинном геологическом строении региональных территорий с целью оптимизации поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
ПК-4 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знает	Физические свойства горных пород и минералов, теоретические основы геофизических методов, методику и технику полевых работ
	умеет	Организовать полевые геофизические работы: выбрать аппаратуру, разработать методику измерений; обеспечивающие необходимую точность
	владеет	Методами и способами интерпретации геолого-геофизических данных, в том числе с использованием современного программного обеспечения

Согласно учебному плану в рамках данной дисциплины методы активного обучения не применяются.

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Геофизические методы исследования скважин»

Учебная дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» (ГИС) разработана для студентов направления подготовки 05.03.01 «Геология», профиль «Геология», и входит в состав дисциплин по выбору вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.09.01).

Дисциплина проводится в 7-м семестре 4-го курса. Трудоемкость составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). Курс включает в себя 28 часов лекций, 28 часов практических занятий, 68 часов самостоятельной работы, включая 27 часов на подготовку к экзамену.

Дисциплина связана с такими дисциплинами, как «Основы геофизических методов», «Основы бурения скважин», «Геохимия», «Физика Земли», «Основы поисков, разведки и геолого-экономической оценки полезных ископаемых», «Основы современного недропользования», «Гидрогеология и инженерная геология» и является связующим звеном в цикле прикладных дисциплин, направленных на получение студентами компетенций в области применения технологий поисков и разведки месторождений полезных ископаемых и инженерно-геологических изысканий.

Цель дисциплины – дать студентам знания об основах геофизических исследований скважин (ГИС). Рассмотреть физические основы методов скважинных наблюдений, алгоритмы обработки и интерпретации данных ГИС, основные элементы аппаратуры и оборудования для геофизических исследований разрезов скважин.

Задачи преподавания дисциплины:

- Дать представление о классификации методов ГИС.

- Рассмотреть методику и технику исследования скважин методами электрического каротажа: естественного поля, кажущегося сопротивления, токового каротажа, скользящих контактов, бокового каротажного зондирования.
- Изучить методику интерпретацию результатов ГИС при решении различных геологических задач.
- Рассмотреть физические основы, технику, методику и интерпретацию результатов методов радиоактивного каротажа: гамма-каротажа, плотностного и селективного гамма-гамма каротажа, рентгено-радиометрического, нейтронного и активационного каротажа.
- Рассмотреть методику и особенности техники проведения кавернометрии и инклинометрии скважин; прострелочных и взрывных работ в скважинах.
- Дать основы и принципы комплексной интерпретации данных геофизических исследований скважин.

Для успешного изучения дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» у обучающихся должны быть частично сформированы следующие предварительные компетенции:

ОК-11, способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОПК-5, способность использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности;

ПК-2, способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки);

ПК-6, готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам.

В результате изучения дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» у студента формируются следующие профессиональные компетенции (этапы компетенции).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-1 Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)</p>	Знает	Терминологию сейсмологии. Знания об основах общей и инженерной сейсмологии, особенностях распространения сейсмических волн и их воздействии на здания и сооружения, методах сейсмического районирования на разных стадиях, методике сейсмического микрорайонирования.
	Умеет	Проводить научные исследования в области инженерной сейсмологии для выполнения задач детального сейсмического районирования и сейсмического микрорайонирования.
	Владеет	Современными методами проведения работ для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области сейсмологии. Способен использовать базовые компьютерные программы стандартного пакета Microsoft Word и специализированные инженерно-сейсмологические программы.
<p>ПК-4, готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)</p>	Знает	Значение инженерно-сейсмологических исследований в геологическом изучении недр, при строительном проектировании и при решении других задач. Особенности выполнения инженерно-сейсмологических исследований при проектировании зданий и сооружений, а также при проектировании горных работ. Методику сбора фактической сейсмологической информации, сведений о землетрясениях в конкретных районах.
	Умеет	Анализировать, систематизировать и обобщать инженерно-сейсмологическую информацию Работать с электронными базами данных, каталогами землетрясений и проводить их анализ и обобщение для решения инженерно-сейсмологических задач конкретного района работ. Проводить оценку сейсмичности месторождений нефти и газа, твердых полезных ископаемых. Проводить оценку сейсмичности участков строительства.

	Владеет	Современными методами определения координат и характеристик очагов землетрясений. Методами расчета теоретических сейсмограмм землетрясений. Методами обобщения информации о землетрясениях в конкретном районе. Методикой детального сейсмического районирования и сейсмического микрорайонирования.
--	---------	--

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» применяются следующие методы активного и интерактивного обучения: дискуссионные (метод кейсов - разбор инцидентов из практики, метод конкретных ситуаций); метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных ситуационных задач; презентации, их обсуждение и дебаты при проведении круглого стола; индивидуальные (выполнение практических задач по интерпретации данных ГИС).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (28 час.)

Раздел I. Электрические и электромагнитные методы ГИС (6 час.)

Тема 1. Методы электрического каротажа (2 час.)

Электрический каротаж нефокусированными зондами. Зонды метода кажущегося сопротивления (КС). Интерпретация диаграмм КС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ). Кривые и палетки БКЗ. Интерпретация БКЗ. Микрозонды метода КС. Токовый каротаж.

Методы электрического каротажа с фокусированными зондами. Дивергентный каротаж. Каротаж через стальную обсадную колонну. Боковой каротаж. Боковой каротаж. Боковой сканирующий каротаж.

Тема 2. Электромагнитные методы ГИС (2 час.)

Индукционный каротаж (ИК). Физические основы ИК. Интерпретация диаграмм ИК. Волновые методы электромагнитного каротажа. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ). Скважинный радиоволновой метод (РВМ). Интерпретация данных РВМ способом компьютерной томографии.

Тема 3. Методы электрохимической активности (2 час.)

Метод потенциалов самопроизвольной поляризации (СП). Стандартный каротаж. Методы электродных потенциалов и потенциалов гальванических пар. Метод вызванных потенциалов (ВП).

Раздел II. Сейсмоакустические методы ГИС (4 час.)

Тема 1. Акустический каротаж (2 час.)

Физические основы акустического каротажа (АК). Зонды АК. Виды записи при АК. Применение АК.

Тема 2. Скважинные сейсмоакустические методы (2 час.)

Сейсмический каротаж. Вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП). Межскважинная сейсмическая томография.

Раздел III. Ядерно-физические методы исследования скважин (6 час.)

Тема 1. Гамма-каротаж и гамма-гамма-каротаж (2 час.)

Физические основы гамма-каротажа (ГК) и гамма-гамма-каротажа (ГГК). Аппаратура и методика работ. Спектрометрическая модификация ГК. Плотностной ГГК. Селективный ГГК.

Тема 2. Нейтронный каротаж (2 час.)

Физические основы нейтронного каротажа (НК). Нейтронный гамма-каротаж (НГК). Спектрометрическая модификация НГК. Нейтрон-нейтронный каротаж (ННК). Применение нейтронного каротажа. Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж (ИННК). Импульсный нейтронный гамма-каротаж (ИНГК). Применение ИННК и ИНГК.

Тема 3. Рентгенорадиометрический, гамма-нейтронный и нейтронно-активационный каротаж (2 час.)

Физические основы рентгенорадиометрического каротажа (РРК). Применение РРК. Физические основы гамма-нейтронного каротажа (ГНК). Применение ГНК. Физические основы нейтронно-активационного каротажа. Применение нейтронно-активационного каротажа.

Раздел IV. Термические, магнитные и гравитационные методы ГИС (6 час.)

Тема 1. Термический каротаж (2 час.)

Теплофизические свойства горных пород и руд. Тепловые поля в скважине и околоскважинном пространстве. Методика термического каротажа, основные элементы аппаратуры, решаемые геологические и технические задачи.

Тема 2. Магнитные методы исследования скважин (2 час.)

Скважинная магниторазведка. Каротаж магнитной восприимчивости. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК). Современные модификации ЯМК на основе принципов магниторезонансной томографии.

Тема 3. Скважинная гравirazведка (2 час.)

Физические основы скважинной гравirazведки (СГР). Аппаратура, методика измерений и интерпретация данных СГР. Применение СГР для решения поисковых, разведочных и эксплуатационных геологических задач.

Раздел V. Каротаж в процессе бурения и исследование технического состояния скважин (4 час.)

Тема 1. Каротаж приборами на буровом инструменте, газовый каротаж, исследования каменного материала (2 час.)

Каротаж приборами, транспортируемыми буровым инструментом. Изучение разрезов скважин на основе анализа технологических параметров бурения. Газовый каротаж. Методика, аппаратура и интерпретация данных газового каротажа. Исследования каменного материала: экспресс-анализ шлама, экспресс-анализ керна.

Тема 2. Изучение технического состояния скважин (2 час.)

Инклинометрия. Принципы устройства инклинометров. Методика работ и представление результатов инклинометрии. Кавернометрия и профилометрия. Контроль качества цементирования скважин. Определение притоков, поглощений и затрубной циркуляции жидкости.

Раздел VI. Применение методов ГИС для решения геологических задач (2 час.)

Тема 1. Геофизические исследования скважин при поисках, разведке и контроле разработки нефтегазовых месторождений (1 час.)

ГИС при поисках и разведке нефтегазовых месторождений. Литологическое расчленение разрезов нефтегазовых скважин. Оценка характера насыщения коллекторов. Оценка нефтегазонасыщенности. Определение коэффициента пористости. Корреляция разрезов скважин.

Контроль разработки нефтегазовых месторождений. Контроль перемещения контактов флюидов: водонефтяного (ВНК), газонефтяного (ГНК) и газоводяного (ГВК). Наблюдение за продвижением фронта вод,

нагнетаемых в скважины для поддержания пластового давления. Определение коэффициентов текущей и остаточной нефтенасыщенности.

Тема 2. Геофизические исследования скважин при поисках и разведке месторождений твердых полезных ископаемых, решении задач гидрогеологии и инженерной геологии (1 час.)

Применение ГИС при поисках и разведке угольных месторождений. Литологическое расчленение разрезов угольных скважин. Выделение пластов углей. Оценка зольности углей. Определение мощности и строения пластов угля.

Применение ГИС при поисках и разведке рудных месторождений. Литологическое расчленение и корреляция разрезов скважин. Выявление и количественная оценка руд в межскважинном пространстве и в разрезах скважин. Определение содержания полезных ископаемых в естественном залегании.

Применение ГИС в гидрогеологии и инженерной геологии. Литологическое расчленение разрезов скважин, выделение коллекторов и водоупоров. Определение уровня грунтовых вод. Гидродинамические исследования скважин. Определение плотности горных пород в естественном залегании. Определение водно-фильтрационных свойств горных пород. Определение физико-механических свойств грунтов. Определение интервалов притока подземных вод в скважину. Определение направления фильтрации потоков подземных вод. Оценка трещиноватости массивов скальных пород.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (28 час.)

Занятие 1. Электрические и электромагнитные методы ГИС (4 час.)

1. Расчет и построение теоретических диаграмм КС градиент- и потенциал-зондов для контакта и пласта.

2. Построение двухслойных и трехслойных кривых БКЗ. Интерпретация диаграмм БКЗ.

3. Интерпретация диаграмм СП, КС градиент- и потенциал-зондов, микрозондов.

4. Интерпретация диаграмм ИК, бокового каротажа, микробокового каротажа.

Занятие 2. Скважинные сейсмоакустические методы (6 час.)

1. Расчет и построение годографов ВСП для горизонтально-слоистой среды. Построение теоретической сейсмограммы ВСП.

2. Интерпретация диаграмм АК. Обработка и интерпретация данных ВСП.

Занятие 3. Ядерно-физические методы исследования скважин (6 час.)

1. Интерпретация диаграмм ГК, плотностного и селективного ГГК.

2. Интерпретация диаграмм НГК и ННК.

3. Интерпретация диаграмм РРК.

Занятие 4. Гравитационный и магнитный каротаж. Определение характеристик скважины (8 час.)

1. Обработка данных инклинометрии. Построение профиля скважины. Интерпретация диаграмм кавернометрии (кавернограмм).

2. Расчет и построение диаграммы гравитационного каротажа для модели пласта. Интерпретация данных каротажа магнитной восприимчивости.

Занятие 5. Применение методов ГИС для решения геологических задач (4 час.)

1. Интерпретация каротажных диаграмм комплекса ГИС нефтяных и газовых скважин. Корреляция разрезов скважин. Выделение пластов-коллекторов. Оценка нефте- и газонасыщенности пластов. Определение положения ВНК, ГНК и ГВК.

2. Интерпретация каротажных диаграмм комплекса ГИС угольных скважин. Корреляция разрезов скважин. Выделение и оценка мощности пластов угля. Определение зольности углей.

3. Интерпретация данных ГИС на рудных месторождениях. Корреляция разрезов скважин. Выделение рудных интервалов. Оценка содержания полезных ископаемых в естественном залегании. Выявление рудных тел в межскважинном пространстве.

4. Интерпретация данных геофизических исследований гидрогеологических и инженерно-геологических скважин. Корреляция разрезов скважин. Определение водно-фильтрационных и физико-механических свойств горных пород. Определение пористости водонасыщенности пород. Определение плотности пород по данным ГГК в естественном залегании. Определение мест водопритоков в скважины.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Геофизические методы исследования скважин» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	Промежу точная аттестац

					ия
1.	Электрические и электромагнитные методы ГИС	ПК-2	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 1-6
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
2.	Сейсмоакустические методы ГИС	ПК-2	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 7-8
			умеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
			владеет		
3.	Ядерно-физические методы исследования скважин	ПК-2	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 9-16
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
4.	Термические, магнитные и гравитационные методы ГИС	ПК-2	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 17-21
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
5.	Картаж в процессе бурения и исследование технического состояния скважин	ПК-4	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 22-24
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 4	
6.	Применение методов ГИС для решения геологических задач	ПК-4	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 25-30
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, уме-

ний, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Стрельченко В.В. Геофизические исследования скважин: учебник для вузов. – М.: Недра, 2008. – 551 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821323&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 2 экз.

2. Лобусев А.В. Геолого-промысловые основы моделирования залежей нефти и газа : учебник для вузов. – М.: Недра, 2010. - 247 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821698&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 3 экз.

3. Бурцев М. И. Геолого-геофизические методы прогноза поисков и разведки месторождений нефти и газа : учебное пособие. – М.: Изд. центр Российского университета нефти и газа, 2011. – 287 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821541&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 5 экз.

4. Общий курс геофизических исследований скважин : учебник для вузов / Д.И. Дьяконов, Е.И. Леонтьев, Г.С. Кузнецов.– М: Альянс, 2015. – 432 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776775&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 3 экз.

5. Геофизика : учебник для вузов / В. А. Богословский, Ю. И. Горбачев, А. Д. Жигалин и др. ; под ред. В. К. Хмелевского ; Московский гос. университет, Геологический факультет. – М.: Университет, 2015. – 319 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:788873&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 4 экз.

6. Изучение зольности угольных пластов по данным геофизических исследований скважин: методические указания к практическим и самостоятельным работам / [сост. Т. В. Селиванова] ; Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ. – 33 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394941&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 8 экз.

Дополнительная литература

1. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: справочник мастера по промысловой геофизике/ Н.Н. Богданович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 960 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13536.html>.— ЭБС «IPRbooks»

<http://www.iprbookshop.ru/13536.html>

2. Журавлев, Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Журавлев, А.Г. Журавлев, А.О. Серебряков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018.—344 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98237>.

<https://e.lanbook.com/book/98237>

3. Геофизические исследования скважин при изучении угольных месторождений Приморского края : учебное пособие / Т. В. Селиванова ; Дальневосточный государственный технический университет. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2005. – 138 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394716&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 48 экз.

4. Геофизические исследования скважин при определении геометрических параметров угольных пластов : на примере месторождений Приморского края / Т. В. Селиванова, В. И. Петухов, Г. А. Лаврушин ; Дальневосточный

государственный технический университет. - Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. – 79 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382854&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 14 экз.

5. Геолого-геофизические методы прогноза поисков и разведки месторождений нефти и газа : [учебное пособие] / М. И. Бурцев. - Москва : Изд. центр Российского университета нефти и газа, 2011. – 287 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:821541&theme=FEFU>

Режим доступа: НБ ДВФУ – 5 экз.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт журнала "Геофизика" - издания Межрегиональной общественной организации Евро-Азиатское Геофизическое общество (МОО ЕАГО).

<http://geofdb.com/>

2. Журнал «Каротажник». Издатель: Международная Ассоциация научно-технического и делового сотрудничества по геофизическим исследованиям и работам в скважинах. <http://firstedu.ru/zhurnaly/karotazhnik/>

3. Журнал "Геология нефти и газа"— периодическое научное издание. <http://firstedu.ru/zhurnaly/geologiya-nefti-i-gaza/>

4. Журнал «Геология и геофизика», основан в 1960 году, выпускается в г. Новосибирске. https://nsu.ru/ggf_journal

5. Журнал «Нефтегазовое дело». <http://ngdelo.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Видеосистема для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point.

Информационные справочные системы, возможности которых студенты могут свободно использовать:

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

Электронно-библиотечная система Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" <http://znanium.com/>;

Электронная библиотека "Консультант студента" КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА - электронная библиотека технического вуза. <http://www.studentlibrary.ru/>;

Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. <http://www.iqlib.ru>.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритм изучения студентом дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» может быть следующим.

После прослушивания лекции и конспектирования основных ее положений необходимо в качестве самостоятельной работы (желательно в тот же день) проработать соответствующий раздел учебника или учебного пособия, уделяя повышенное внимание наиболее трудным моментам и пользуясь при необходимости электронными ресурсами. Если какой-либо вопрос не удалось самостоятельно прояснить, необходимо обсудить его с преподавателем на следующем занятии или на консультации. Особое внимание при самостоятельной работе над материалом следует уделить расчетам каротажных диаграмм и графиков физических полей для простейших моделей тел, контактов и пластов по простым формулам (а не по готовым компьютерным программам!), так как это позволит не только

понять, но и «прочувствовать» характер физических полей в скважине, прежде всего электрических, магнитных, гравитационных полей, а также поля упругих волн.

Получить представление о сущности основных методов каротажа можно во время практических занятий по измерениям физических полей (в основном, электрических) на модели скважины. Получение практических навыков скважин методами КС и гамма-каротажа возможно при выполнении точечных измерений в инженерно-геологических скважинах, которые после бурения подлежат ликвидации. Такие скважины, бурящиеся в большом количестве при инженерно-геологических изысканиях, могут, при решении организационных вопросов, с успехом использоваться для проведения практических занятий по дисциплине «Геофизические методы исследования скважин».

При анализе геолого-геофизических материалов во время производственных практик, а также при изучении других специальных геологических дисциплин, следует уделять особое внимание материалам по каротажу скважин. Необходимо отметить, что из всех геофизических методов именно с данными ГИС геологу наиболее часто приходится иметь дело. Если непосредственное выполнение измерений на скважине – дело геофизика-каротажника, то в анализе каротажных диаграмм геолог принимает непосредственное участие. Особенно это касается нефтяных и гидрогеологических скважин, которые часто бурятся роторным способом, то есть без отбора керна, - в этом случае значение данных каротажа трудно переоценить. В рудной же геологии большую помощь геологу могут оказать методы скважинной геофизики, дающие возможность обнаружить нескрытые рудные объекты в пространстве между скважинами.

Бурение – один из самых дорогостоящих видов геологоразведочных работ, и если уж скважина пробурена, то надо максимально использовать ее для получения всей доступной информации о недрах. Стоимость геофизических исследований гораздо меньше стоимости самой скважины, а

информация, полученная с их помощью, может быть весьма ценной. Поэтому при анализе данных бурения, даже если геофизические исследования скважин не проводились, студенту было бы полезно ретроспективно спроектировать оптимальный комплекс ГИС для решения поставленных геологических задач. При этом может оказаться, что применение геофизических методов исследований скважин позволило бы заметно сократить стоимость буровых работ и ускорить их выполнение, например, за счет некоторого сокращения количества скважин, или замены способа бурения части скважин с колонкового на бескерновое.

Таким образом, выполнение данных методических указаний позволит студентам успешно овладеть знаниями, умениями и навыками по дисциплине «Геофизические методы исследования скважин».

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» является достаточным для проведения учебного процесса. Так, на кафедре геологии, геофизики и геоэкологии Инженерной школы ДВФУ имеется современная высокоточная цифровая геофизическая аппаратура, которая позволяет проводить измерения физических полей. Для измерения методами естественного электрического поля (собственных потенциалов), кажущихся сопротивлений и методом заряда может использоваться аппаратура ERA-MAX. Измерение естественного радиоактивного поля может производиться с помощью современного радиометра с цифровой регистрацией. Сейсмостанция «Лакколит» может применяться для проведения сейсмокаротажа и ВСП. Имеются также образцы каротажных зондов и каверномеров.

Кроме того, на кафедре в большом количестве имеются иллюстративные материалы, а также материалы для практических работ по интерпретации геофизических исследований скважин, по рудным и угольным месторождениям Приморского края и Дальнего Востока, включающие в себя каротажные диаграммы практически всех основных методов ГИС. По рудным месторождениям имеются материалы по успешному применению методов скважинной геофизики – заряда, радиоволнового просвечивания, корреляционного способа поляризационных кривых. Широко представлены примеры методов ядерно-физического опробования скважин.

Все представленное материально-техническое обеспечение позволяет студентам успешно освоить дисциплину «Геофизические методы исследования скважин».



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «**Геофизические методы исследования скважин**»
Направление подготовки 05.03.01 Геология
Профиль «**Геология**»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/срок и выполнения	Вид самостоятельной работы	Время на выполнение	Форма контроля
1.	1-12 неделя	Работа с литературой. Подготовка презентаций	31 час.	Собеседование. Презентация
2.	3-15 неделя	Подготовка отчетов	30 час.	Отчет о выполнении практической работы в электронной форме

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя материалы по выполнению практических занятий (оформлению отчетов по ним) и рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы в целом по курсу.

Методические указания к пункту 1 плана-графика СРС

«Работа с литературой и подготовка презентаций»

Цель: научиться обобщать литературные данные и в сжатой форме представлять основные полученные результаты.

Основные требования заключаются в следующем.

Работа с литературой включает в себя знакомство с основными и дополнительными источниками. В результате собеседования преподаватель выясняет глубину проработки материала и оценивает работу в соответствии с критериями оценки (см. ниже).

Подготовка презентаций осуществляется в соответствии с планом-графиком. Каждая тема должна быть раскрыта, в ней необходимо осветить актуальность, цели и задачи проведенного исследования, привести конкретные примеры, дать заключение и указать основные использованные источники, включая литературные и электронные данные, с соответствующими ссылками.

Студент (по согласованию с преподавателем) представляет либо лекцию-презентацию, подготовленную в программе PowerPoint, включающую в себя не менее 5-7 слайдов, либо доклад для общей дискуссии и последующего обсуждения.

Критерии оценки: оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено).

Методические указания к пункту 2 плана-графика СРС

«Подготовка отчета по выполнению практической работы»

Практические работы выполняются с помощью соответствующего оборудования и материалов в лаборатории кафедры геологии, геофизики и геоэкологии, а также на территории кампуса ДВФУ. В процессе выполнения практических работ студент собирает данные в черновой форме, а оконча-

тельный отчет в электронном виде готовится во время самостоятельной работы студента.

Титульный лист отчета выполняется в соответствии с требованиями, принятыми в университете. На следующем после титульного листе отчета указывается цель и задачи лабораторного исследования, используемая аппаратура и оборудование, описывается порядок работы. Далее приводятся в табличной форме результаты измерений. Все измеряемые физические величины должны быть представлены в системе СИ. В случае проведения математических расчетов приводятся расчетные формулы, подготовленные в одном из редакторов формул, входящих в общеупотребительные текстовые процессоры, например, в MS Word. Обязательно оценивается погрешность физических измерений – либо по характеристикам применяемых измерительных приборов, либо с помощью стандартных формул для среднеквадратической или среднеарифметической погрешности. Некоторые используемые при практических работах геофизические приборы позволяют оценивать погрешность измерений автоматически. Результаты измерений физических величин, представленные в табличной форме, обязательно сопровождаются графиком, построенным с помощью соответствующей компьютерной программы, например, MS Excel. Далее обязательно проводится анализ полученного графика.

В случае выполнения расчетных заданий приводится алгоритм расчета и результаты расчетов в табличной и графической форме. Проводится анализ полученных графиков и теоретических каротажных диаграмм, делаются содержательные выводы.

При проведении интерпретации результатов каротажа производится построение литологических колонок по скважинам и корреляционные разрезы. Практическая работа должна обязательно содержать геологические выводы по результатам интерпретации.

Критерии оценки: оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – «отлично», 2 – «хорошо», 1 – «удовлетворительно», 0 – «неудовлетворительно»).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Геофизические методы исследования скважин»
Направление подготовки 05.03.01 Геология
профиль «Геология»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	знает	Основные законы физики, химии, экологии и приемы информационных технологий
	умеет	Применять физические и химические законы при исследовании фигуры, строения и состава земных недр.
	владеет	Знаниями о глубинном геологическом строении региональных территорий с целью оптимизации поисков и разведки месторождений полезных ископаемых
ПК-4 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	знает	Физические свойства горных пород и минералов, теоретические основы геофизических методов, методику и технику полевых работ
	умеет	Организовать полевые геофизические работы: выбрать аппаратуру, разработать методику измерений; обеспечивающие необходимую точность
	владеет	Методами и способами интерпретации геолого-геофизических данных, в том числе с использованием современного программного обеспечения

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Электрические и электромагнитные методы ГИС	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 1-6
			умеет	ПР-1 Тест 1	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1	
2	Сейсмоакустические методы ГИС	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 7-8
			умеет		
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 2	
3	Ядерно-физические	ПК-1	знает	УО-1.	Вопросы

	методы ГИС			Собеседование	к зачету 9-16
			умеет	ПР-1 Тест 2	
			владеет		
4	Термические, магнитные и гравитационные методы ГИС	ПК-1	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 17-21
			умеет	ПР-1 Тест 3	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 1 ПР-2 Контрольная работа 3	
5	Изучение технического состояния скважин	ПК-4	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 22-24
			умеет	ПР-1 Тест 4	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 4	
6	Применение методов ГИС при решении геологических задач	ПК-4	знает	УО-1. Собеседование	Вопросы к зачету 25-30
			умеет	ПР-1 Тест 5	
			владеет	ПР-2 Контрольная работа 5	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
ПК-1 Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с	знает (пороговый уровень)	Терминологию в области инженерной сейсмологии. Порядок и сущность классификации методов инженерной сейсмологии, методы полевых сейсмологических исследований, актуальность теоретической и практической значимости исследований в области инженерной сейсмологии	Знание определенных основных понятий инженерной сейсмологии	- способность сейсмические колебания с помощью сейсморазведочной аппаратуры
			знание основных понятий по методам научных исследований в инженерной сейсмологии; знание методов научных исследований и определение их принадлежности к научным направлениям; знание источников сейсмологической информации	- способность применить методы инженерной сейсморазведки, - способность описать сейсмические процессы, происходящие при землетрясении
	умеет	Проводить науч-	Умение составлять	- способность работать с

направленно- стью (профи- лем) подготов- ки	(про- двину- тый)	ные исследования в области инже- нерной сейсмо- логии для решения задач инженерной геологии, инже- нерно- геологических изысканий для строительства	электронные базы данных ГИС, уме- ние применять из- вестные методы научных исследо- ваний, умение представлять ре- зультаты сейсмо- логических исследо- ваний по изучаемой проблеме и сопо- ставлять их с миро- выми достижения- ми	данными, необходимыми для сейсмологических исследо- ваний; - способность найти труды по инженерной сейсмологии и обосновать объективность применения изученных ре- зультатов научных исследо- ваний в качестве доказатель- ства или опровержения ис- следовательских аргументов; - способность применять ме- тоды сейсмических исследо- ваний для решения сейсмо- логических задач
	владеет (высо- кий)	Методами инже- нерной сейсмо- логии для решения научных и при- кладных задач. Способен исполь- зовать базовые компьютерные программы стан- дартного пакета Microsoft Word и специализирован- ные программы для обработки данных инженер- ной сейсмологии и сейсморазведки.	Владение терми- нологией в области инженерной сей- смологии, владение способностью сформулировать задание по инже- нерно- сейсмическим ис- следованиям, чёт- кое понимание тре- бований, предъяв- ляемых к содержа- нию и последова- тельности исследо- ваний, владение инструментами представления ре- зультатов исследо- ваний	- способность бегло и точно применять терминологиче- ский аппарат в области ин- женерной сейсмологии в устных ответах на вопросы и в письменных работах, -способность проводить са- мостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.
ПК-4, готовно- стью применять на практике базовые обще- профессиональ- ные знания и навыки поле- вых геологиче- ских, геофизи- ческих, геохи- мических, гид- рогеологиче- ских, нефтега- зовых и эколо- го- геологических работ при ре- шении произ- водственных задач (в соот- ветствии с направленно-	знает (поро- говый уро- вень)	Значение инже- нерной сейсмо- логии в комплекс- ном инженерно- геологическом изучении недр и при решении за- дач инженерно- геологических изысканий. Особенности вы- полнения сейсми- ческих исследова- ний скважин при проведении работ инженерно- геологического характера. Методику сбора фактической сей- смологической информации	знание значитель- ной части сведений об инженер- но-сейсмологическ их исследованиях	способность провести наблюдения сейсморазве- дочными и сейсмологиче- скими методами на совре- менных приборах;
			знание основных понятий по методам сейсмологических исследований; зна- ние основных ме- тодов сейсморазве- дочных исследова- ний; знание источ- ников информации, раскрывающих ме- тоды и подходы к проведению инже- нерно- сейсмических ис- следований	- способность раскрыть суть методов инженерной сейсмо- логии; -способность самостоятель- но сформулировать цель и составить программу инже- нерно-сейсмологических ис- следований; - способность обосновать актуальность инженерно- сейсмологических исследо- ваний; -способность перечислить источники информации по сейсмологии для проведения исследований

стью (профилем) программы бакалавриата)	умеет (продвинутый)	<p>Сопоставлять сейсмограммы продольных и поперечных волн, определять характеристики сейсмогеологических разрезов.</p> <p>Анализировать, систематизировать и обобщать сейсмологическую информацию.</p> <p>Работать с электронными базами данных, каталогами землетрясений, и проводить обобщение материалов сейсмологии для решения инженерно-геологических задач</p>	<p>знание основных сейсмических и плотностных характеристик горных пород и грунтов в профессиональной инженерно-геологической деятельности</p>	<p>- способность проектировать и применять методы инженерной сейсморазведки для проведения инженерно-геологических исследований</p>
	владеет (высокий)	<p>Методикой сейсмических исследований; основами их визуализации, правилами учета и хранения материалов инженерной сейсморазведки; техническими характеристиками, правилами эксплуатации, обслуживания и метрологического обеспечения сейсмического оборудования, приборов, аппаратуры, используемых при проведении сейсмических исследований; передовым отечественным и зарубежным опытом в области проведения инженерно-сейсмических исследований.</p>	<p>Владение сейсмологической терминологией, владение способностью сформулировать задание по инженерно-сейсмическим исследованиям, четкое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности инженерно-сейсмических исследований, владение построением схем и планов для представления результатов инженерно-сейсмологических исследований;</p> <p>владение навыками использования основных сейсмологических данных в инженерногеологической деятельности.</p>	<p>- способность бегло и точно применять терминологический аппарат инженерной сейсмологии в устных ответах на вопросы и в письменных работах,</p> <p>- способность сформулировать задание по инженерно-сейсмическим исследованиям;</p> <p>-способность проводить самостоятельные инженерно-сейсмические исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях;</p> <p>-координировать и регулировать проведение инженерно-сейсмических исследований.</p>

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень типовых вопросов к экзамену

1. Электрический каротаж нефокусированными зондами
2. Методы электрического каротажа с фокусированными зондами
3. Индукционный каротаж
4. Скважинный радиоволновой метод
5. Метод потенциалов самопроизвольной поляризации. Стандартный каротаж
6. Методы электродных потенциалов и потенциалов гальванических пар.
Метод вызванных потенциалов
7. Акустический каротаж
8. Сейсмический каротаж. Вертикальное сейсмическое профилирование
9. Физические основы гамма-каротажа (ГК). Спектрометрическая модификация ГК
10. Гамма-гамма-каротаж (ГГК). Плотностной ГГК. Селективный ГГК
11. Физические основы нейтронного каротажа (НК). Нейтронный гамма-каротаж (НГК)
12. Нейтрон-нейтронный каротаж (ННК). Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж (ИННК).
13. Физические основы рентгенорадиометрического каротажа (РПК)
14. Применение РПК
15. Физические основы нейтронно-активационного каротажа
16. Применение нейтронно-активационного каротажа.
17. Методика термического каротажа, основные геологические и технические задачи

18. Скважинная магниторазведка
19. Каротаж магнитной восприимчивости
20. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК)
21. Скважинная гравirazведка
22. Газовый каротаж. Методика, аппаратура, интерпретация данных
23. Инклинометрия скважин
24. Кавернометрия и профилометрия скважин
25. ГИС при поисках и разведке нефтегазовых месторождений
26. ГИС при контроле разработки нефтегазовых месторождений
27. Применение ГИС при поисках и разведке угольных месторождений
28. Применение ГИС при поисках и разведке рудных месторождений
29. Применение ГИС в гидрогеологии
30. Применение ГИС в инженерной геологии

Оценочные средства для текущей аттестации

К типовым оценочным средствам для текущей аттестации относятся собеседование (оценка выполняется по двухбалльной системе (1 – выполнено, 0 – не выполнено), контрольные работы и тесты. Их оценка для вынесения в систему БРС выполняется по четырехбалльной системе (3 – отлично, 2 – хорошо, 1 – удовлетворительно, 0 - не удовлетворительно). Чтобы получить оценку 3 балла, необходимо ответить правильно на 10 вопросов, 2 балла – 9 правильных ответов, и 1 балл – 8 правильных ответов.

Типовой вариант теста

Вопрос	Ответ				
	1	2	3	4	5
1. В каких единицах измеряется кажущееся сопротивление?	в вольтах	в амперах	в омах	в симменсах	в омметрах
2. Для чего применяется кавернометрия?	для определения пористости	для измерения длины скважины	для измерения диаметра скважины	для определения влажности	для измерения объема скважины
3. Какая горная порода из перечисленных имеет наибольшее электрическое сопротивление?	известняк	глина	песок	суглинок	песчаник
4. Каким методом определяется положение ВНК?	кавернометрией	инклинометрией	акустическим каротажем	каротажем КС	магнитным каротажем
5. Как меняется электрическое сопротивление коллектора при повышении нефтенасыщенности?	уменьшается	увеличивается	Не изменяется	непредсказуемо	в зависимости от состава нефти
6. Какие сейсмические волны при акустическом каротаже приходят первыми?	продольные	поперечные	Стоунли	отраженные	обменные
7. В каких единицах измеряется зольность угля?	в джоулях	в килокалориях	в процентах	в г / т	в промилле
8. Каким методом определяется плотность горных пород в скважине?	РРК	ГГК-П	ГГК-С	НГК	ННК
9. Каким методом определяют угол наклона скважины?	притокометрией	ВСП	профилеметрией	инклинометрией	БКЗ
10. Как на кавернограмме проявляются пласты-коллекторы?	резкими колебаниями диаметра	уменьшением диаметра скважины	увеличением диаметра скважины	никак не проявляются	случайным образом

Перечень контрольных заданий к выполнению «ПР-2. Контрольная работа»

Преподаватель выдает задания для выполнения контрольных работ по ниже-следующей тематике.

Контрольная работа № 1. Определение положения в разрезе пластов-коллекторов.

Задание: по выданной каротажной диаграмме определить положение пластов-коллекторов в разрезе скважины, оценить их мощность.

Контрольная работа № 2. Определение положения ВНК по данным электрического каротажа.

Задание: По выданным диаграммам электрического каротажа, выполненного в эксплуатационной скважине в разное время, определить положение ВНК, сделать вывод о его динамике.

Контрольная работа № 3. Корреляция разрезов скважин по данным каротажа.

Задание: По каротажным диаграммам нескольких скважин буровой линии провести корреляцию пластов, для чего предварительно выделить опорные горизонты. Построить корреляционный разрез.

Типовая схема выполнения контрольных работ № 1-3

1. Внимательно изучить выданный преподавателем материал (каротажные диаграммы, литологические колонки, схемы расположения скважин).
2. Выделить в первую очередь на каротажных диаграммах наиболее четко проявляющиеся контакты и пласты.
3. Измерить параметры выбранных аномалий (мощности пластов, абсолютные отметки залегания контактов, амплитуды аномалий и т. п.).
4. Сделать сравнительные выводы об определенных параметрах аномалий и предполагаемых характеристиках связанных с ними пластов.
5. Составить отчет о выполненной работе.

Примерное содержание отчета о выполненной работе

1. Введение.
2. Цель работы.
3. Краткая информация об анализируемых методах ГИС и предоставленных каротажных диаграммах.
4. Результаты обработки предоставленных каротажных диаграмм.
5. Интерпретация каротажных диаграмм: определение характеристик пластов, построение литологических колонок по данным каротаж и геологических разрезов.
6. Описание результатов интерпретации данных ГИС.
7. Заключение.
8. Список использованных литературных источников.