

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ А.М. Лихтер

«__06__» июня _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой общей физики
(наименование)
_____ А.М. Лихтер

«__06__» _____ июня _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
СКВАЖИН»**

Составитель(-и)

**Тишкова Светлана Анатольевна, доцент, к.п.н.,
доцент кафедры общей физики
Червоненко Георгий Васильевич
03.04.02. Физика**

Направление подготовки / специаль-
ность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр(ы)

Инженерная физика

бакалавр

очная

2021

2

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) являются: изучение физико-математических и геологических основ, принципов решения прямых и обратных задач; овладение общими сведениями об аппаратуре, технологии проведения полевых работ, приемах обработки и интерпретации материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): усвоить условия и области применения основных методов разведочной и скважинной геофизики – гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки, ядерной геофизики, терморазведки и геофизических исследований скважин (ГИС) при решении различных задач геологии; овладеть расчетными методами решения прямой и обратной задач сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки и электроразведки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) относится к вариативной части (элективные дисциплины), Б1.Д.01.01 и осваивается в 4 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- школьный курс физики, математики, геометрии, химии,
- высшая математика и смежные с ней разделы, в объеме, читаемом на соответствующей специальности в вузах

Знания: физики в пределах программы средней школы; разделов математики, предусмотренные программой средней школы и университета; основные положения других естественных наук в пределах программы средней школы.

Умения: решать задачи по физике в рамках школьной программы, осуществлять преобразования математических выражений, проводить математические вычисления.

Навыки: применения законов физики к конкретным практическим ситуациям, выполнения пояснительного рисунка к задачам, анализа поставленной задачи.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Введение в физику твердого тела, основы физики и химии поверхности твердых тел

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины «Физические основы методов исследований скважин» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

- а) универсальной(ых) (УК): нет.
- б) общепрофессиональной(ых) (ОПК): нет.
- в) профессиональной(ых) (ПК):

ПК – 1 «Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области».

Таблица 1
Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК – 1 «Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области».	ИПК-1.1.1 знать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований.	ИПК-1.2.1 уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований ИПК-1.2.2 уметь изучать и анализировать литературные и патентные источники по тематике исследований ИПК-1.2.3 уметь использовать критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	ИПК-1.3.1 владеть навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований ИПК-1.3.2 владеть навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований ИПК-1.3.3 владеть навыками составления заявок на гранты и НИОКР

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 54 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 36 часов – практические, семинарские занятия) и 54 часа на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Раздел 1. Промысловая геофизика. Общие понятия.	4	4	8			13	Собеседование
2	Раздел 2. Методы ГИС (виды каротажа)	4	4	8			13	Собеседование

3	Раздел 3. Интерпретация результатов ГИС. Комплексирование методов.	4	4	8			14	Собеседование
4	Раздел 4. Промысловые задачи, решаемые с использованием данных каротажа.	4	6	12			14	Собеседование
ИТОГО			18	36			54	Зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3

Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины	Кол – во часов	Компетенции											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	п ...	Общее количество компетенций
Тема 1.	25	ПК – 1											1
Тема 2.	25	ПК – 1											1
Тема 3	26	ПК – 1											1
Тема 4.	32	ПК – 1											1
Итого	108												

Раздел 1. Промысловая геофизика. Общие понятия.

Тема 1. Геофизика. Её классификация.

Тема 2. Полезные ископаемые, их залежи. Минералы и горные породы. Литология. Петрофизика. Фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) горных пород и физико-механические свойства (ФМС) горных пород.

Тема 3. Извлечение полезных ископаемых. Скважина и её конструкция. Геофизика. Промысловая геофизика. Задачи промысловой геофизики. Геофизические исследования скважин (ГИС) – измерения физических величин в скважине - КАРОТАЖ.

Тема 4. Промысловая геофизика при строительстве скважины при эксплуатации месторождений (геологические и технические задачи).

Раздел 2. Методы ГИС (виды каротажа)

Тема 1. Электрический и электромагнитный каротаж.

Боковое каротажное зондирование (БКЗ), каротаж самопроизвольной поляризации (ПС), боковой каротаж (БК), микрокаротажи микробоковой каротаж (МКЗ, МБК), резистивиметрия, индукционный каротаж (ИК). Реализация методов (скважинная аппаратура).

Тема 2. Радиоактивный каротаж.

Гамма-каротаж (ГК), спектрометрический гамма каротаж (СГК), гамма-гамма каротаж (ГГК) и его модификации (ГГК-П, ГГТ и ГГЦ), нейтронный каротаж (НК) и его разновидности (НГК, ННК, ИННК). Реализация методов (скважинная аппаратура).

Тема 3. Акустический каротаж.

Акустический каротаж на преломленных волнах. Виды изучаемых волн. Акустический каротаж на отраженных волнах. Реализация методов (скважинная аппаратура).

Тема 4. Термокаротаж и другие методы исследования скважин.

Термометрия. Кавернометрия. Инклинометрия. Пластовая наклонметрия. Расходомерия. Барометрия. Магнито-импульсная дефектоскопия. Реализации методов (скважинная аппаратура).

Тема 5. Геолого-технологические исследования (ГТИ).

Раздел 3. Интерпретация результатов ГИС. Комплексирование методов.

Тема 1. Понятие о решении прямой и обратной задачи. Необходимость комплексирования методов. Интерпретация данных ГИС. Этапы интерпретации. Технологическая схема обработки и интерпретации результатов ГИС. Геолого-геофизическая модель – основа для интерпретации данных каротажа.

Раздел 4. Промысловые задачи, решаемые с использованием данных каротажа.

Тема 1. Геологические задачи.

Литологическое расчленение разрезов скважин. Выделение в разрезах коллекторов, определение их мощности и строения. Определение коллекторских свойств: пористости; проницаемости; глинистости. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов. Определение положения ВНК, ГНК, ГВК. Корреляция разрезов скважин.

Тема 2. Технические задачи.

Изучение технического состояния скважин. Контроль над разработкой месторождений.

Тема 3. Специальные исследования.

Исследования в процессе ликвидации осложнений при строительстве и капитальном ремонте скважин.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При разработке учебных программ по ФГОС-3++ поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, кото-

рая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

На кафедре отработана специальная методика чтения лекций, соответствующая современным требованиям компетентностного подхода. При разработке таких лекций для разных дисциплин закладываются общие подходы, которые включают:

- выявление проблем и противоречий, которые диктуются условиями производства;
- системный подход, предполагающий декомпозицию сложной проблемы на самостоятельные более простые блоки;
- оценка возможности моделирования производственных ситуаций и оптимизация решений на модели.

Организационно такая форма изучения материала реализуется в следующей последовательности:

- весь учебный материал разделяется на блоки (темы);
- студенты изучают материалы по темам самостоятельно (самостоятельная работа по подготовке к занятиям);
- на занятиях по расписанию преподаватель обучает студентов группы в активной или интерактивной формах.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет:

- привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия;
- менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме.

Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний.

Необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

В форме лекции-беседы рекомендуется проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

В лекции с эвристическими элементами также присутствуют элементы **лекции-беседы**.

2. Лекция с эвристическими элементами.

В переводе с греческого «эврика» означает «нашел», «открыл». Исходя из этого, в процессе изложения учебного материала перед студентами ставится задача и они, опираясь на имеющиеся знания, должны:

- найти собственное (индивидуальное, коллективное) решение;

- сделать самостоятельное открытие;
- принять самостоятельное, логически обоснованное решение.

Планирование данного типа лекции требует от преподавателя заранее подобранных задач с учетом знаний аудитории.

3. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В **форме лекции с элементами обратной связи рекомендуется** проводить занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

4. Лекция с решением производственных и конструктивных задач.

Такая лекция представляет собой разновидность проблемной системы обучения.

Производственная задача – это ситуация, которая кроме материала для анализа (изучения) должна содержать проблему, решение которой предполагает значительный объем знаний, полученных на предыдущих занятиях по данному и по другим предметам.

Такой метод способствует совершенствованию навыков работы с полученной информацией и развитию логического мышления, а также самостоятельному поиску необходимой информации.

5. Лекция с элементами самостоятельной работы студентов.

Представляет собой разновидность занятий, когда после теоретического изложения материала требуется практическое закрепление знаний (именно по данной теме занятий) путем самостоятельной работы над определенным заданием. Оптимально для применения на лекциях по спецпредметам.

Очень важно при объяснении выделять основные, опорные моменты опираясь на которые, студенты справятся с самостоятельным выполнением задания. Следует обратить внимание и на часто встречающиеся (возможные) ошибки при выполнении данной самостоятельной работы.

6. Лекция с решением конкретных ситуаций.

Организация активной учебно-познавательной деятельности построена на анализе конкретных ситуаций (микроситуации и ситуации-проблемы).

Микроситуация выражает суть проблемы с весьма схематичным обозначением обстоятельств. Требуется от студентов новых самостоятельных выводов, обобщений, заостряет внимание на изучаемом материале (примерами могут служить примерами микроситуации, происходящие в процессе лекционного материала).

Ситуации-проблемы, или ситуации, в которых студентам предлагается не только дать анализ сложившейся обстановки, но и принять логически обоснованное решение, т.е. решить ситуационную задачу.

Преподаватель должен продумать, что дано, что требуется сделать в данной ситуации? Характер вопросов может быть следующим:

1. В чем заключается проблема?
2. Можно ли ее решить?
3. Каков путь решения, т.е. каково решение исследовательской задачи.

Важно понимать! Ситуационная задача является источником творческого мышления: от простого словесного рассуждения - к практическому решению задачи.

7. Лекция с коллективным исследованием

По ходу излагаемого материала студентам предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний.

Подводя итог рассуждениям, предложениям студентов, преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса, например, отчего зависит качество изделия, отчего зависит прочность, отчего зависит экономичность?

8. Групповая консультация.

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка технических конференций);
- если студенты самостоятельно изучают нормативный, справочный материал, инструкции, положения;
- при заочной форме обучения – обзорные занятия, индивидуальные консультации.

После лекции другими не менее важными формами учебной работы в высшем учебном заведении являются групповые практические, семинарские, лабораторные занятия. Эти виды учебных занятий служат для дальнейшего уяснения и углубления сведений, полученных на лекциях, а также для приобретения навыков применения теоретических знаний на практике. А контроль полученных студентом в течение учебного года знаний и навыков осуществляется посредством промежуточной аттестации, которая проводится в соответствии с учебным планом и учебными программами в форме сдачи курсовых работ или проектов, экзаменов и зачетов.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
Раздел 1.	Геофизика. Её классификация. Полезные ископаемые, их залежи. Минералы и горные породы. Литология. Петрофизика. Фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) горных пород и физико-механические свойства (ФМС) горных пород.	13
Раздел 2.	Практическая реализация методов электрического и электромагнитного каротажа, радиоактивного каротажа, акустического каротажа, термокаротажа и других методов исследований скважин.	13
Раздел 3.	Необходимость комплексирования методов. Интерпретация дан-	14

	ных ГИС. Этапы интерпретации. Технологическая схема обработки и интерпретации результатов ГИС.	
Раздел 4.	Литологическое расчленение разрезов скважин. Выделение в разрезах коллекторов, определение их мощности и строения. Определение коллекторских свойств: пористости; проницаемости; глинистости. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов. Изучение технического состояния скважин. Контроль над разработкой месторождений. Специальные исследования.	14

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Программой не предусматривается выполнение курсовых или контрольных работ по дисциплине. Однако, по усмотрению преподавателя или по просьбе студента, студент для повышения своей оценки имеет право взять дополнительную письменную работу, выполняемую внеаудиторно. Работа может носить характер теста, доклада, реферата и т.д.

Критерии выставления оценок за названные работы сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления реферата (контрольной работы).

Доклад/реферат выполняется на листах писчей бумаги формата А-4 в Microsoft Word; объем: 5-10 страниц текста для доклада, 10-15 страниц текста для реферата (приложения к работе не входят в ее объем). Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. Количество источников: не менее 5-8 различных источников для доклада, не менее 8-10 для реферата.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм

· Оформление таблиц:

· Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

· При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

· Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

· На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

· Оформление иллюстраций:

· Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

· Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

· На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

· Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

· Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

· Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

· Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

· Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

· При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

· **Приложения**

· Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

· В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

· Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

· Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

· Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

· Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

· В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

· Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

· Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

· Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Письменная работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

№	Формы	Описание
1	<i>Бинарное занятие</i>	<i>Лекция - интеграции двух дисциплин: геологии и физики.</i>
2	<i>Мастер-класс</i>	<i>Температурные эффекты в скважине и их прикладное использование.</i>
3	<i>Практико-ориентированное занятие</i>	<i>Решение прикладных вопросов с привлечением студентов, обучающихся на технических специальностях.</i>

При проведении **лекционных занятий** предусматривается использование ресурсов сети Интернет для демонстрации интерактивных моделей исследовательских установок и изучаемых процессов.

Используются формы **бинарных уроков**, во время которых для проведения инженерных расчетов интегрируются физика, математический анализ и изучаемая дисциплина.

При изложении курса преподавателю необходимо придерживаться основных принципов обучения: двигаться от простого к сложному, во взаимосвязи с другими курсами. Освоение теоретического курса должно сопровождаться решениями практических задач разного уровня сложности.

6.2. Информационные технологии

При изучении дисциплины «Прикладная геофизика» широко используются интернет и IT технологии при подготовке рефератов и презентаций.

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;

- использование возможностей электронной почты преподавателя;

- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа:	Программы для информационной безопасности

Наименование программного обеспечения	Назначение
http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем	
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физические методы исследования геофизики» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин «школьный курс физики, математики, геометрии, химии, высшая математика и смежные с ней разделы, в объеме, читаемом на соответствующей специальности в вузах» и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины «введение в физику твердого тела, основы физики и химии поверхности твердых тел» – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6

Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
-------	---	---	----------------------------------

1.	РАЗДЕЛ 1. Промысловая геофизика. Общие понятия.	ПК – 4	1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на реферат.
2.	РАЗДЕЛ 2. Методы ГИС (виды каротажа).	ПК – 4	1. Вопросы для собеседования 2. Тестовые задания 3. Задание на реферат.
3.	Раздел 3. Интерпретация результатов ГИС. Комплексирование методов.	ПК – 4	1. Вопросы для собеседования
4.	РАЗДЕЛ 4. Промысловые задачи, решаемые с использованием данных каротажа.	ПК – 4	1. Вопросы для собеседования

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7
Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	Последовательно и аргументировано излагает основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к профессиональной деятельности, знает особенности применения методов применительно к вопросам технологий
4 «хорошо»	Четко представляет содержание основных законов естественнонаучных дисциплин, знает методы математического
3 «удовлетворительно»	Демонстрирует знание отдельных законов естественнонаучных дисциплин, ряда базовых методов
2 «неудовлетворительно»	Испытывает сложности с формулировкой основных законов естественнонаучных дисциплин, методов

Таблица 8
Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	Демонстрирует умение последовательно выполнять расчеты для конкретных технологий на основе естественнонаучных законов с применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; Демонстрирует владение не только стандартными программными средствами для выполнения инженерных расчетов, но и разработки новых. Владеет методикой теоретического и экспериментального исследования конкретных технологий

4 «хорошо»	Умеет не только использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, но и анализирует результаты инженерных расчетов с позиций основных естественнонаучных законов; Способен использовать знание основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для расчета конкретных технологий
3 «удовлетворительно»	Демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	Не способен самостоятельно применить основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования для расчета конкретных технологий; Наличие существенных ошибок в выборе стандартных программных средств для расчета конкретных технологий, при использовании основных законов естественнонаучных дисциплин для расчета конкретных технологий

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы для собеседования

по дисциплине «Физические методы исследования геофизики»

1. Геофизика. Её классификация. Промысловая геофизика. Геофизические исследования скважин.
2. Полезные ископаемые, их залежи. Минералы и горные породы. Литология. Петрофизика. Фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС) горных пород и физико-механические свойства (ФМС) горных пород
3. Извлечение полезных ископаемых. Скважина и её конструкция. Геофизика. Промысловая геофизика. Задачи промысловой геофизики. Геофизические исследования скважин (ГИС) – измерения физических величин в скважине – **КАРОТАЖ**
4. Промысловая геофизика при строительстве скважин и при эксплуатации месторождений (геологические и технические задачи).
5. Боковое каротажное зондирование (БКЗ), каротаж самопроизвольной поляризации (ПС), боковой каротаж (БК), микрокаротаж и микробоковой каротаж (МКЗ, МБК), резистивиметрия, индукционный каротаж (ИК). Реализация методов (скважинная аппаратура).
6. Гамма-каротаж (ГК), спектрометрический гамма каротаж (СГК), гамма-гамма каротаж (ГГК) и его модификации (ГГК-П, ГГТ и ГГЦ), нейтронный каротаж (НК) и его разновидности (НГК, ННК, ИННК). Реализация методов (скважинная аппаратура).
7. Акустический каротаж на преломленных волнах. Виды изучаемых волн. Акустический каротаж на отраженных волнах. Реализация методов (скважинная аппаратура).
8. Термометрия. Кавернометрия. Инклинометрия. Пластовая наклонометрия. Расходомерия. Барометрия. Магнито-импульсная дефектоскопия. Реализации методов (скважинная аппаратура).
9. Геолого-технологические исследования (ГТИ).
10. Понятие о решении прямой и обратной задачи. Необходимость комплексирования методов. Интерпретация данных ГИС. Этапы интерпретации. Технологическая схема обработки и интерпретации результатов ГИС. Геолого-геофизическая модель – основа интерпретации данных каротажа.
11. Литологическое расчленение разрезов скважин. Выделение в разрезах коллекторов,

определение их мощности и строения. Определение коллекторских свойств: пористости; проницаемости; глинистости. Определение нефтегазонасыщенности коллекторов. Определение положения ВНК, ГНК, ГВК. Корреляция разрезов скважин.

12. Изучение технического состояния скважин. Контроль над разработкой месторождений.
13. Исследования в процессе ликвидации осложнений при строительстве и капитальном ремонте скважин.

Темы рефератов

по дисциплине «Физические методы исследования геофизики»

1. **Геофизика. Её классификация.**
2. **Промысловая геофизика.** Фльтрационно-емкостные свойства (ФЕС) горных пород и физико-механические свойства (ФМС) горных пород.
3. **Промысловая геофизика при строительстве скважин.** Геологические и технические задачи.
4. **Промысловая геофизика при эксплуатации месторождений.** Капитальный ремонт скважин и контроль за разработкой месторождения.
5. **Электрический и электромагнитный каротаж.** Боковое каротажное зондирование (БКЗ), боковой каротаж (БК), индукционный каротаж. Задачи, область применения, реализация методов.
6. **Пластовая наклонометрия** как разновидность электрического (электромагнитного) каротажа. Задачи, область применения, реализация методов.
7. **Радиоактивный каротаж.** Гамма-каротаж (ГК), спектрометрический гамма каротаж (СГК). Задачи, область применения, реализация методов.
8. **Радиоактивный каротаж.** Гамма-гамма каротаж (ГГК) и его модификации (ГГК-П, ГГТ и ГГЦ). Задачи, область применения, реализация методов.
9. **Радиоактивный каротаж.** Нейтронный каротаж (НК) и его разновидности (НГК, ННК, ИННК). Задачи, область применения, реализация методов.
10. **Акустический каротаж на преломленных волнах.** Виды изучаемых волн. Задачи, область применения, реализация метода.
11. **Акустический каротаж на отраженных волнах.** Задачи, область применения, реализация метода.
12. **Методы исследования технического состояния ствола скважины.** Кавернометрия. Инклинометрия. Реализация методов.
13. **Методы гидродинамических исследований скважин.** Термометрия. Барометрия. Расходомерия. Реализации методов.
14. **Интерпретация результатов ГИС.** Понятие о решении прямой и обратной задачи. Необходимость комплексирования методов. Интерпретация данных ГИС.
15. **Интерпретация результатов ГИС.** Этапы интерпретации. Технологическая схема обработки и интерпретации результатов ГИС.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка достижений студентов строится на основе системы БАРС (Приказ ректора от 13.01.2014 г. № 08-01-01/08) познакомиться с которой можно по ссылке http://asu.edu.ru/images/File/Ilil_5/ATT00072.pdf.

Максимальное количество баллов за работу

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Коллоквиум	2/2	20	

2.	Тетрадь с лекциями	1/1	4	
3.	Контрольная работа	2/2	30	
4.	Тетрадь по практике	1/1	6	
	Всего		60	
Блок бонусов				
5.	Отсутствие пропусков (лекций, практических занятий)		4	
6.	Активная работа на занятиях		4	
7.	Своевременное выполнение заданий		2	
	Всего		10	
Дополнительный блок				
8.	Зачет			
Итого			100	

Система штрафов	
Показатель	Баллы
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практическому занятию	-2
Нарушение дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за одну лекцию)	-2
Пропуски практических занятий без уважительных причин (за одно занятие)	-2
Не своевременное выполнение задания	-2
Нарушение техники безопасности	-1

При пересдаче экзамена (зачета) из рейтингового балла студента вычитается:

- первая пересдача – 5 баллов
- вторая пересдача – 10 баллов

Формирование итоговой оценки по дисциплине с использованием балльно - рейтинговой системы основывается на следующих критериях

Характеристика ответа	Оценка	Рейтинговые баллы
1	2	3
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	5+	96 - 100
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	5	91 - 95

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	5-	86 - 90
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	4+	81 - 85
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов	4	76 - 80
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	4-	71 - 75
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	3+	65 - 70
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	3	60 - 64
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя.	3-	51 - 59
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие	2+	31 - 50

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Митрофанов Г. М. Обработка и интерпретация геофизических данных: учебное пособие
2. Горбачев Ю.И. Геофизические исследования скважин: Учебник для вузов / Под ред. Е.В. Каруса. - М.: Недра, 2019. - 398 с.
3. Латышова М.Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин: Учебное пособие для вузов. - Изд. 3. - М: Недра, 2016.-219 с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Соколов, А.Г. Полевая геофизика: учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 160 с. - [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594).
2. Геология и геофизика [Электронный ресурс] : Научный журнал .— Новосибирск : Издательство Сибирского отделения Российской академии наук .— 2019 .— №10 .— 159 с. : ил. — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/663913>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<i>Наименование ЭБС</i>
Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).