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

Т.С. Смирнова

«10» июля 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии

М.М. Иолин

«12» июля 2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

# «Геофизика»

| | |
|---|---|
| Составитель | **Ушивцева Л.Ф., к.г.-м.н., доцент, доцент кафедры географии, картографии и геологии** |
| Направление подготовки / специальность | **05.03.01 Геология** |
| Направленность (профиль) ОПОП | **Геология и геохимия горючих ископаемых** |
| Квалификация (степень) | **бакалавр** |
| Форма обучения | **Очно-заочная** |
| Год приема | **2021** |
| Курс | **3** |
| Семестр | **5** |

Астрахань - 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины (модуля)** «Геофизика» являются: усвоить программный материал, привить навыки самостоятельной работы с различными документами и источниками геологической информации: картами, профилями, схемами, литературными источниками и иллюстративным материалом, а также совершенствовать способности анализа прочтения геологических карт, разрезов, профилей и другой геологической документации.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)** «Геофизика» являются накопление и систематизация знаний о современных полевых и промысловых геофизических методах на объектах зонального и локального уровней, и ознакомление студентов с методологическими принципами и компьютерными технологиями создания адекватных моделей природных резервуаров на основе оптимизированной обработки и интегрированной интерпретацией сейсморазведки и данных бурения. Дисциплина направлена на подготовку студентов к проведению научно-исследовательских работ в области геологического моделирования с комплексным использованием данных сейсморазведки и бурения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль)** «Геофизика» относится к обязательной части и осваивается в 5 семестре.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):** общая геология, литология**,** структурная геология, геология полезных ископаемых, геология России.

Знания: геологического строения Земли; происхождения и залегания осадочных отложений; основных тектонических элементов; возраста пород; условий залегания и формирования полезных ископаемых, графических материалов.

Умения: определять состав пород; сопоставлять литологию и возраст пород; сопоставлять тектонические элементы и состав пород, читать структурную карту, геологический разрез.

Навыки: теоретическими знаниями для дальнейшего обучения по специальности.

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:** геотектоника, основы промысловой геологии, разработка нефтяных и газовых месторождений, нефтегазоносные бассейны мира, геолого-геофизические методы исследования продуктивных отложений, сейсмостратиграфии.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

б) профессиональных (ПК): ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных;

ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных

**Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения**

| Код | Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) |
|---|---|

| и наименование компетенции | Знать (1) | Уметь (2) | Владеть (3) |
|---|---|---|---|
| *УК-3.* Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | *ИУК-3.1.1* Основные принципы эффективного взаимодействия и правила командообразования; распределяет роли в командной работе | *ИУК-3.2.1* Устанавливать контакт и организовывать взаимодействие с другими членами команды для достижения поставленной задачи; анализирует достоинства и недостатки совместной работы | *ИУК-3.3.1* Навыками определения подходящей стратегии поведения для достижения поставленной цели и занимает позицию лидера; планирует процесс совместного взаимодействия |
| *ПК-3.* Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных | *ИПК-3.1.1* Контроль качества полученных результатов применения процедур обработки наземных геофизических данных | *ИПК-3.2.1* Анализировать характеристику и особенности наземных геофизических данных проекта обработки *ИПК-3.2.2* Проводить процедуры согласования геофизических полей и геологической информации в масштабе глубин *ИПК-3.2.3* Анализировать связи геофизических и геологических параметров с целью прогнозирования свойств горных пород | *ИПК-3.3.1* Навыками выполнения параметризации, корреляции и выделения аномалий геофизических полей |
| *ПК-4*. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных | *ИПК-4.1.1* Оценку геолого-геофизической информации | *ИПК-4.2.1* Выполнять работы по геометризации, прогнозу форм, свойств и ранжированию аномалиеобразующих геологических объектов при увязке с данными бурения | *ИПК-4.3.1* Навыками обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 32 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них, 32 часа – лекции), и 76 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

| Наименование радела (темы) | Семестр | Контактная работа (в часах) | | | Самостоят. работа | | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ПЗ | ЛР | КР | СР | |
| Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа. | 5 | 6 | | | | 12 | Собеседование, реферат |
| Тема 2. Гравиметрическая разведка | 5 | 6 | | | | 13 | Собеседование, реферат |
| Тема 3. Магниторазведка | 5 | 6 | | | | 13 | Собеседование, доклад |
| Тема 4. Сейсморазведка | 5 | 6 | | | | 13 | Собеседование, проект |
| Тема 5. Электроразведка | 5 | 6 | | | | 13 | Собеседование, доклад |
| Тема 6. Геотермия | 5 | 6 | | | | 12 | Собеседование, доклад |
| **ИТОГО** | | **32** | | | | **76** | **ЭКЗАМЕН** |

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практические занятия, семинар, ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

**Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций**

| Раздел, тема дисциплины (модуля) | Кол-во часов | Код компетенции | | | Общее количество компетенций |
|---|---|---|---|---|---|
| | | УК–3 | ПК–3 | ПК-4 | |
| Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа. | 18 | + | + | + | 3 |
| Тема 2. Гравиметрическая разведка | 19 | + | + | + | 3 |
| Тема 3. Магниторазведка | 19 | + | + | + | 3 |
| Тема 4. Сейсморазведка | 19 | + | + | + | 3 |
| Тема 5. Электроразведка | 19 | + | + | + | 3 |
| Тема 6. Геотермия | 18 | + | + | + | 3 |
| **Итого** | 108 | | | | |

**Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа.**

При нефтегазопоисковых работах полевые методы разведочной геофизики используют главным образом как способы изучения тектонических форм осадочных напластований и оценки вещественного (литологического) состава этих напластований. Эти методы основаны на изучении и анализе физических полей (гравитационного, магнитного, теплового, электрического, упругих колебаний), которые в своей неоднородности отражают различные особенности строения земной коры и слагающих ее толщ. По характеру используемых полей различают и методы полевой разведочной геофизики. По этому же признаку они разделяются на методы естественного и искусственного поля.

**Тема 2. Гравиметрическая разведка**

Гравиметрический метод разведки основан на изучении аномального поля силы тяжести на земной поверхности, точнее ускорения свободного падения, которое обусловлено главным образом неравномерным распределением масс в земле. Выделение структурных зон на основе гравиметрических данных возможно в связи с плотностной неоднородностью этих структур. Последняя же возникает как следствие изменения глубин плотностных разделов, т.е. границ между достаточно мощными и различными по составу и плотности пород толщами.

### Тема 3. Магниторазведка

Магнитометрический метод разведочной геофизики основан на изучении аномалий геомагнитного поля, вызванных различиями магнитных свойств горных пород в земной коре. Поскольку осадочные толщи, как правило, не содержат в своем составе магнитовозмущающих пород, то формирование аномального поля в подавляющем большинстве случаев связано в основном с магнитной неоднородностью пород кристаллического фундамента, а также с проникающими в осадочную толщу интрузиями и эффузиями преимущественно основного состава. Тем не менее магниторазведка широко применяется на стадии региональных исследований и при прогнозировании зон нефтегазонакопления.

### Тема 4. Сейсморазведка

Сейсмические методы разведки занимают первое место среди геофизических методов по разрешающей способности и по многообразию решаемых с помощью них геологических задач. Поэтому они играют важнейшую роль в комплексе геолого-геофизических исследований на всех этапах и стадиях нефтегазопоисковых работ. Сейсмические методы разведки основаны на том, что в горных породах могут распространяться упругие сейсмические волны, вызванные взрывом или иным способом. Распространяясь на глубину и встречая на своем пути геологические границы между различными породами, эти волны порождают вторичные сейсмические волны, которые возвращаются к дневной поверхности и регистрируются специальной высокочувствительной аппаратурой. Регистрируя время пробега сейсмических волн и изучая скорость распространения этих волн, можно определить глубины залегания интересующих нас геологических границ и в конечном итоге - картину глубинного геологического строения района.

При падении упругой волны на геологическую границу (раздел двух сред разных литологических составов) в зависимости от характера этой границы на ней возникают вторичные волны разного типа. По характеру распространения выделяют два типа волн - отраженные и преломленные. На использовании этих типов волн основаны два главных метода сейсморазведки - метод отраженных волн (МОВ) и корреляционный метод преломленных волн (КМПВ).

### Тема 5. Электроразведка

Электроразведочные работы позволяют судить о распределении в земной коре пород с различной элетропроводностью. Способность пород и минералов проводить электричество является наиболее сильно изменяющимся физическим параметром, предельные значения которого для горных пород могут различаться в $10^{10}$ раз. На этом, в частности, основаны и такие точные методы изучения состава горных пород, как электрокаротажные измерения в скважинах. Объектами исследования при электроразведки являются главным образом осадочные толщи и горизонты, отличающиеся высоки (бесконечно высоким) сопротивлением: соленосные, сульфатные, карбонатные, а также кристаллические породы фундамета.

### Тема 6. Геотермия

Температурный режим поверхности земли зависит главным образом от солнечного нагрева и испытывает постоянные суточные и сезонные (годовые) колебания. Слой, на котором не отражаются сезонные колебания, называется нейтральным слоем, или слоем постоянной годовой температуры. На территории России глубина нейтрального слоя изменяется в пределах от 10 до 40 м, а в европейской части принимается равной 20-25 м. Ниже этого слоя повсеместно устанавливается возрастание температуры с глубиной. Это явление вызвано притоком тепла из внутриземных источников, которые и создают геотемпературное поле земли.

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

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

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

**5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

| Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-во часов | Формы работы |
|---|---|---|
| Тема 1. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить реферат | 12 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |
| Тема 2. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить реферат | 13 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |
| Тема 3. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад | 13 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |
| Тема 4. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить проект | 13 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |
| Тема 5. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад | 13 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |
| Тема 6. Подготовить конспект лекции по данной теме. Составить контрольные вопросы по данной теме. Подготовить доклад | 12 | Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Систематизация полученной информации |

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

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Написание рефератов, докладов

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;
- защита реферата.

Доклады, по сути своей, близки к рефератам, однако их область существенно уже. Подготовка доклада позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада могут быть подготовлены презентации, раздаточные материалы. Доклады могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях. При этом трудоемкость доклада, подготовленного для конференции обычно выше, и, соответственно, выше должна быть и оценка.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмыслять факты, структура и логика изложения.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом. Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем. Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

| Раздел, тема дисциплины (модуля) | Форма учебного занятия | | |
|---|---|---|---|
| | Лекция | Практическое занятие, семинар | Лабораторная работа |
| Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа. | *Лекция - диалог* | *Собеседование, реферат* | *Не предусмотрено* |
| Тема 2. Гравиметрическая разведка | *Лекция - диалог* | *Собеседование, реферат* | *Не предусмотрено* |
| Тема 3. Магниторазведка | *Лекция - диалог* | *Собеседование, доклад* | *Не предусмотрено* |
| Тема 4. Сейсморазведка | *Лекция - диалог* | *Собеседование, проект* | *Не предусмотрено* |
| Тема 5. Электроразведка | *Лекция - диалог* | *Собеседование, доклад* | *Не предусмотрено* |
| Тема 6. Геотермия | *Лекция - диалог* | *Собеседование, доклад* | *Не предусмотрено* |

### 6.2. Информационные технологии

- 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

| | |
|---|---|
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LMS Moodle | Виртуальная обучающая среда |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |

| | |
|---|---|
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |
| Google Chrome | Браузер |

**6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://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

## 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) «*Геофизика*» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – 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**

| Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля) | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|
| Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа. | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, реферат |
| Тема 2. Гравиметрическая разведка | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, реферат |
| Тема 3. Магниторазведка | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, доклад |
| Тема 4. Сейсморазведка | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, проект |
| Тема 5. Электроразведка | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, доклад |
| Тема 6. Геотермия | УК-3, ПК-3, ПК-4 | Собеседование, |

| | | |
|---|---|---|
| | | доклад |

**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» | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры |
| 4 «хорошо» | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3 «удовлетвори тельно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов |
| 2 «неудовлетво рительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры |

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|
| 5 «отлично» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы |
| 4 «хорошо» | демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя |
| 3 «удовлетвори тельно» | демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов |
| 2 «неудовлетво рительно» | не способен правильно выполнить задания |

**7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Тема 1. Методы геофизических исследований при поисках залежей нефти и газа**

***Вопросы для собеседования***

1. На чем основаны полевые методы разведочной геофизики?

2. Назовите основные и важнейшие направления использования разведочной геофизики при поисках залежей нефти и газа

***Темы рефератов***

1. Основные задачи методов полевой геофизики на региональном этапе ГГР.
2. Основные задачи методов полевой геофизики на поисковом этапе ГГР
3. Методы изучения морского шельфа на стадии разработки месторождений.

## Тема 2. Гравиметрическая разведка

***Вопросы для собеседования***

1. Каковы физические основы гравиметрического методы разведки и благоприятные условия ее проведения?
2. Локальные и региональные аномалии силы тяжести, их вероятная природа и приемы геологической интерпретации?

***Темы рефератов***

1. Поиски месторождений нефти и газа, связанных с соляными куполами.
2. Методика гравиметрического обнаружения нефти и газа (ГОНГ)..

## Тема 3. Магниторазведка

***Вопросы для собеседования***

1. Каковы физические основы магнитометрического метода разведочной геофизики и благоприятные условия ее проведения?
2. Назовите области самостоятельного и комплексного с гравиметрией использования данных магнитометрии при поисках нефти и газа?

***Темы докладов***

1. Космометоды геологических исследований нефтегазоносных провинций (общая характеристика, методика проведения работ и интерпретации материалов, стадии геологических исследований и типичные решаемые задачи).
2. Типы решаемых геологических задач магниторазведки в нефтегазоносных районах.

## Тема 4. Сейсморазведка

***Вопросы для собеседования***

1. Каковы физические основы и разновидности сейсмических методов разведки?
2. Сейсморазведка и ее возможности на региональном этапе проведения ГГР.
3. Сейсморазведка и ее возможности на поисковом этапе проведения ГГР.
4. Особенности проведения сейсморазведки на море.
5. ВСП и его использование при бурении параметрических скважин.

***Темы проектов***

1. Возможности сейсморазведки для выделения неструктурных ловушек нефти и газа.
2. Современные способы оценки нефтегазоносности при проведении сейсморазведочных работ.
3. Морская сейсморазведка – как метод изучения и контроля месторождения нефти и газа.

## Тема 5. Электроразведка

***Вопросы для собеседования***

1. Каковы физические основы и разновидности электрометрических методов разведочной геофизики?
2. Какие геологические условия благоприятные для успешного проведения электроразведки?

***Тема доклада***

1. Электроразведка и ее особенности при решении задач в нефтегазовой отрасли.

## Тема 6. Геотермия

***Вопросы для собеседования***

1. Каковы физические основы геотермического метода разведочной геофизики?
2. Что такое геотермическая ступень и геотермический градиент и как эти параметры используются для выделения геофизических аномалий?
3. Возможное происхождение локальных тепловых аномалий?

***Тема доклада***

1. Использование геотермии при поисковых и разведочных работах на нефть и газ.

## Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Методы полевой геофизики, используемые для изучения регионального строения областей, перспективных на нефть и газ.
2. Методы полевой геофизики, используемые для поисков и детального изучения структур, благоприятных для образования ловушек нефти и газа.
3. Гравиметрическая разведка. Общие сведения о методе.
4. Гравиметрическая разведка. Гравиметрические съемки и карты.
5. Гравиметрическая разведка. Основные положения при работе с гравиметрическими картами.
6. Решение поисковых задач на нефть и газ на основе гравиметрических карт.
7. Выделение региональных элементов по данным гравиметрической разведки.
8. Магниторазведка. Общие сведения.
9. Магниторазведка. Аномальное геомагнитное поле. Типы аномалий.
10. Магниторазведка. Комплексная интерпретация геомагнитных и гравиметрических данных.
11. Задачи магниторазведки на региональном этапе исследования территории.
12. Задачи магниторазведки на поисковом этапе геологоразведочных работ.
13. Роль магниторазведки при решении вопросов тектонического и нефтегеологического районирования территорий.
14. Геотермия. Общие сведения.
15. Геотермия. Геотермическая ступень и геотермический градиент.
16. Геотермические исследования на стадиях поисково-разведочных работ на нефть и газ.
17. Геотермия. Локальные тепловые аномалии.
18. Электроразведка. Объекты исследования.
19. Методы электроразведки.
20. Интерпретация данных электроразведки.
21. Задачи электроразведки для прямых поисков нефтегазовых залежей.
22. Задачи электроразведки для оконтуривания нефтегазовых залежей.
23. Сейсморазведка. Общие сведения.
24. Методы сейсморазведки.
25. Выделение опорного сейсмического горизонта.
26. Сейсмокаротаж и вертикальное сейсмическое профилирование.
27. Проведение поисковых сейсмических работ и их результаты.
28. Проведение детальных сейсмических работ и их результаты.

29. Сбор данных при проведении сейсморазведки.
30. Обработка данных сейсморазведки
31. Проведение сейсморазведки на море.
32. Проведение сейсморазведки на суше.

**Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов**

| *№ п/п* | *Тип задания* | *Формулировка задания* | *Правильный ответ* | *Время выполнения (в минутах)* |
|---|---|---|---|---|
| ***УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде*** | | | | |
| *1.* | *Задание закрытого типа* | *Полевые методы разведочной геофизики используют:*<br>*А) Как способы изучения тектонических форм и оценки литологического состава осадочных напластований*<br>*Б) При строительстве скважин различного назначения*<br>*В) Для оценки запасов углеводородов при проведении ГРР* | *А* | *1* |
| *2.* | | *Полевые методы разведочной геофизики основаны на:*<br>*А) Проведении и интерпретации материалов полевой геофизики*<br>*Б) Изучении и анализе теплового и электрического физических полей*<br>*В) Изучении и анализе упругих колебаний, гравитационного, магнитного и других физических полей* | *В* | *1* |
| *3.* | | *В разведочной геофизике на использовании естественных полей основаны методы:*<br>*А) Гравиразведки, магниторазведки, геотермии и радиометрии*<br>*Б) Сейсморазведки и геотермии*<br>*В) Геотермии* | *А* | *1* |
| *4.* | | *В разведочной геофизике на использовании искусственных полей основаны методы:*<br>*А) Гравиразведки и магниторазведки*<br>*Б) Магниторазведки и радиометрии*<br>*В) Сейсморазведки и* | *В* | *1* |

| *№ п/п* | *Тип задания* | *Формулировка задания* | *Правильный ответ* | *Время выполнения (в минутах)* |
|---|---|---|---|---|
| | | *электроразведки* | | |
| *5.* | | *Для изучения регионального геологического строения областей используют материалы:*<br>*А) Общих гравиметрических и магнитометрических съемок*<br>*Б) Общих гравиметрических и магнитометрических съемок, а также сейсморазведку корреляционным методом преломленных волн и электроразведочное профилирование*<br>*В) Электроразведочное профилирование* | *Б* | *1* |
| *6.* | *Задание открытого типа* | *Методы полевой геофизики при региональных исследованиях позволяют…?* | *установить основные элементы внутренней структуры поверхности фундамента платформ, выделить в составе осадочного покрова структурные этажи и структурно-формационные зоны, наиболее благоприятные для формирования ловушек нефти и газа* | *3-5* |
| *7.* | | *Главное условие эффективного использования геофизических исследований - это определение…?* | *геологических данных, физических характеристик пород, электропроводности и намагниченности* | *3-5* |
| *8.* | | *Геофизические исследования выступают как косвенные методы поисков нефти и газа по изучению…?* | *тектонических зон, локальных структур, подготовке к разведке потенциально нефтегазоносных областей* | *3-5* |
| *9.* | | *Гравиметрический метод разведки основан на изучении…?* | *аномального поля силы тяжести на земной поверхности и ускорения свободного падения* | *3-5* |
| *10.* | | *На основе гравиметрических данных выделение структурных зон возможно…?* | *в связи с плотностной неоднородностью этих структур, как* | *3-5* |

| *№ п/п* | *Тип задания* | *Формулировка задания* | *Правильный ответ* | *Время выполнения (в минутах)* |
|---|---|---|---|---|
| | | | *следствие изменения глубин плотностных разделов и изменения границ между мощными и различными по составу и плотности пород толщами* | |
| ***ПК-3. Обработка и интерпретация полученных наземных геофизических данных*** | | | | |
| *11.* | *Задание закрытого типа* | *Для поисков и детального изучения структур используется:*<br>*А) Гравиразведка и магниторазведка*<br>*Б) Сейсморазведка в различных модификациях метода отраженных волн*<br>*В) Сейсморазведка и электроразведка* | *Б* | *1* |
| *12.* | | *Различают гравиметрические съемки:*<br>*А) Общие и детальные*<br>*Б) Общие и региональные*<br>*В) Точные и детальные* | *А* | *1* |
| *13.* | | *Гравиметрические съемки наиболее эффективны:*<br>*А) В солянокупольных районах*<br>*Б) В шельфовой части моря;*<br>*В) В нефтегазоносных бассейнах* | *А* | *1* |
| *14.* | | *Первичный полевой материал сейсморазведки – это:*<br>*А) Сейсмоприемник*<br>*Б) Сейсмограммы*<br>*В) Сейсмокосы* | *Б* | *1* |
| *15.* | | *На платформах выделяются аномалии:*<br>*А) Изометричные, мозаичные, линейные*<br>*Б) Изометричные и мозаичные*<br>*В) Линейные* | *А* | *1* |
| *16.* | *Задание открытого типа* | *Основные элементы гравитационного поля…?* | *гравитационные уступы, полосы сгущения изоаномал, максимальные и минимальные аномалии* | *3-5* |
| *17.* | | *Задачи сейсморазведки…?* | *изучение глубинного строения Земли и выделение* | *3-5* |

| *№ п/п* | *Тип задания* | *Формулировка задания* | *Правильный ответ* | *Время выполнения (в минутах)* |
|---|---|---|---|---|
| | | | *месторождений нефти и газа* | |
| *18.* | | *Скорости распространения упругих волн зависят от…?* | *минерального состава, трещиноватости, глубины залегания* | *3-5* |
| *19.* | | *Платформы и щиты отличаются…?* | *более высокой расчлененностью и контрастностью* | *3-5* |
| *20.* | | *Важнейший документ при проведении магниторазведки, который характеризует строение кристаллического фундамента…?* | *аэромагнитная карта* | *3-5* |
| ***ПК-4. Готов к обработке и интерпретации полученных скважинных геофизических данных*** | | | | |
| *21.* | *Задание закрытого типа* | *Сейсморазведка изучает:*<br>*А) Глубинное строение Земли и выделение нефтегазоносных территорий;*<br>*Б) Задачи промысловой геологии;*<br>*В) Газоносные и нефтеносные районы* | *А* | *1* |
| *22.* | | *Выделяют следующие этапы сейсмических работ:*<br>*А) Фундаментальные и общие;*<br>*Б) Детальные и опытно-промышленные;*<br>*В) Региональные, поисковые, детальные* | *В* | *1* |
| *23.* | | *Скорости распространения упругих волн зависят от:*<br>*А) Минерального состава, трещиноватости и глубины залегания;*<br>*Б) Возраста пород и его фациального состава*<br>*В) Строения фундамента и осадочного чехла* | *А* | *1* |
| *24.* | | *Вторичные волны бывают:*<br>*А) Только преломленные*<br>*Б) Вертикальные и горизонтальные;*<br>*В) Отраженные, проходящие и преломленные* | *В* | *1* |
| *25.* | | *Первичный полевой материал сейсморазведки – это:*<br>*А) Сейсмоприемник;*<br>*Б) Сейсмограммы* | *Б* | *1* |

| *№ п/п* | *Тип задания* | *Формулировка задания* | *Правильный ответ* | *Время выполнения (в минутах)* |
|---|---|---|---|---|
| | | *В) Сейсмическая станция* | | |
| *26.* | *Задание открытого типа* | *Сейсморазведка основана на регистрации…?* | *искусственно возбуждаемых упругих волн* | *3-5* |
| *27.* | | *Сейсморазведка изучает…?* | *глубинное строение Земли и выделение нефтегазоносных территорий* | *3-5* |
| *28.* | | *Скорости распространения упругих волн зависят от…?* | *минерального состава, трещиноватости и глубины залегания* | *3-5* |
| *29.* | | *Чем глубже находится отражающий слой, тем…?* | *больше времени, занимает возвращение эха на поверхность* | *3-5* |
| *30.* | | *Сейсмический горизонт – это…?* | *каждое отражение сигнала, которое можно проследить по сейсморазрезу* | *3-5* |

**Критерии оценки:**

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует свободное владение основными терминами и понятиями курса, а также последовательно и логично излагает материал курса;
- оценка *«хорошо»* - если студент показывает знание основных терминов и понятий курса, умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов допускает единичные ошибки;
- оценка *«удовлетворительно»* - если студент демонстрирует разрозненные знания материала курса, не способен дать определение различным теоретическим положениям;
- оценка *«неудовлетворительно»* - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не знает основные термины и понятия курса.

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является **экзамен,** балльная оценка распределяется на две составляющие: **семестровую** (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и **экзаменационную** - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

| № п/п | Контролируемые мероприятия | Количество мероприятий / баллы | Максимальное количество баллов | Срок представления |
|---|---|---|---|---|
| **Основной блок** | | | | |
| 1 | Посещение лекции | 6/6 | 8 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 2 | Развернутый ответ на вопросы темы | 6/6 | 8 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 3 | Выполнение рефератов (докладов), согласно установленным требованиям | 4/6 | 8 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 4 | Участие в общегрупповом обсуждении вопросов по определенной теме | 6/6 | 8 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 5 | Выполнение практических заданий | 6/6 | 8 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| **Всего** | | | **40** | |
| **Блок бонусов** | | | | |
| 1. | Посещение аудиторных занятий | 6/1,5 | 2,5 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 2. | Активность на практических занятиях | 6/1,5 | 2,5 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 3. | Своевременное выполнение всех заданий | 6/1,5 | 2,5 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| 4. | Соблюдение учебной дисциплины | 6/1,5 | 2,5 | В соответствии с расписанием учебного занятия |
| **Всего** | | | **10** | |
| **Дополнительный блок** | | | | |
| 5. | Экзамен | | 50 | |
| **Всего** | | | **50** | |
| **ИТОГО** | | | **100** | |

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

| Показатель | Балл |
|---|---|
| Опоздание на аудиторное занятие | -10 |
| Нарушение учебной дисциплины | -5 |
| Неготовность к аудиторному занятию | -5 |
| Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины | -10 |

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

| Сумма баллов | Оценка по 4-балльной шкале |
|---|---|
| 90–100 | 5 (отлично) |
| 85–89 | 4 (хорошо) |
| 75–84 | |
| 70–74 | |
| 65–69 | 3 (удовлетворительно) |
| 60–64 | |
| Ниже 60 | 2 (неудовлетворительно) |

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 8.1. Основная литература

1. Митрофанов Г.М., Обратные задачи геофизики (Основы курса) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Митрофанов Г.М. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. - 101 с. - ISBN 978-5-4437-0430-2 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443704302.html
2. Геофизика : Доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / Под ред. В.К. Хмелевского. - М. : КДУ, 2007. - 320 с. - (МГУ им. М.В. Ломоносова. Геологический факультет). - ISBN 978-5-98227-264-5: 440-00, 118-00 : 440-00, 118-00. (67 экз.)

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Квеско Б.Б., Основы геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Квеско Б.Б., Квеско Н.Г., Меркулов В.П. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0208-8 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902088.html
2. Богданович Н.Н., Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промысловой геофизике [Электронный ресурс] / под общ. ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой - М. : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900220.html
3. Митрофанов Г.М., Обработка и интерпретация геофизических данных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Митрофанов Г.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-3215-0 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232150.html

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

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В учебном процессе используются учебные геологические и тектонические карты и альбомы, на основе которых делается описание геологического строения и полезных ископаемых конкретных территорий.

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).