

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ

\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Геофизические исследования в нефтегазовой отрасли

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Нефтегазовая инженерия (Petroleum engineering)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, б/с Платов Б.В. (Научно-образовательный центр Моделирование ТРИЗ, Институт геологии и нефтегазовых технологий), swborispl@mail.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-16	Способен создавать и анализировать геологические, гидродинамические и геомеханические модели месторождений, используя обширный комплекс геолого-геофизических данных, в том числе с использованием цифровых технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- знать особенности использования гравиметрического метода при поисках нефтяных месторождений

Должен уметь:

анализировать результаты гравиметрических измерений на качественном и количественном уровне;  
решать конкретные задачи нефтяной геологии;

Должен владеть:

теоретическими и практическими знаниями проведения исследований, направленных на решение задач нефтяной геологии;

знаниями об объектах нефтяной геологии и анализировать результаты исследований в комплексе с другими методами

Должен демонстрировать способность и готовность:

находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Нефтегазовая инженерия (Petroleum engineering))" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 93 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 66 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 132 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Применение гравirazведки в нефтяной геологии. Физико-геологические особенности метода. Задачи нефтяной геологии, решаемые гравirazведкой. Плотностные особенности объектов нефтяной геологии	1	4	0	0	0	12	0	21
2.	Тема 2. Применение методов интерпретации гравитационных аномалий. Решение прямых задач в нефтяной геологии. Метод геолого-геофизического моделирования при решении обратных задач в нефтяной геологии. Оценка геологической достоверности решений обратных задач Комплексирование высокоточной гравirazведки с сейсморазведкой	1	6	0	0	0	12	0	20
3.	Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка	1	4	0	0	0	10	0	20
4.	Тема 4. Петрофизические свойства пород	1	4	0	0	0	10	0	20
5.	Тема 5. Малоглубинная электроразведка	1	4	0	0	0	10	0	26
6.	Тема 6. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин	1	4	0	0	0	12	0	25
	Итого		26	0	0	0	66	0	132

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Применение гравirazведки в нефтяной геологии. Физико-геологические особенности метода. Задачи нефтяной геологии, решаемые гравirazведкой. Плотностные особенности объектов нефтяной геологии**

Одной из основных задач, решаемых при проведении гравиметрических съемок различных масштабов в прошлом столетии, являлись поиски нефтяных и газовых месторождений. Установлено, что их решение является успешным при проведении целенаправленных высокоточных гравиметрических измерений и применении результативных методов геологической интерпретации получаемых данных.

Высокоточные гравиметрические измерения, основанные на изучении поля силы тяжести Земли играют важную роль при решении задач нефтяной геологии. В процесс решения обратных задач включаются промыслово-геофизические и лабораторные данные о физико-геологических неоднородностях прогнозируемых объектов. Для повышения достоверности решения обратных задач используется априорная информация об объектах прогнозирования.

Основными задачами нефтяной геологии, решаемыми в нефтяной геологии, являются поиски нефтяных и газовых месторождений, связанных с локальными структурами в осадочных комплексах пород; выявление скоплений природных битумов; изучение блокового строения кристаллического фундамента и разделяющих их разломов; выявление зон повышенной пористости в карбонатных отложениях.

Латеральная плотностная неоднородность осадочных толщ, закономерно проявляемая на участках нефтегазоносных структур осадочного чехла, и изменчивость плотностей, создаваемая блоковым строением кристаллического фундамента, являются основными физико-геологическими факторами, отображающими изменчивость масс в земной коре. Поэтому нацеленность высокоточной гравirazведки на выявление создаваемых ими аномальных изменений гравитационного поля должна играть решающую роль при решении задач нефтяной геологии.

## **Тема 2. Применение методов интерпретации гравитационных аномалий. Решение прямых задач в нефтяной геологии. Метод геолого-геофизического моделирования при решении обратных задач в нефтяной геологии. Оценка геологической достоверности решений обратных задач Комплексирование высокоточной гравиразведки с сейсморазведкой**

Интерпретация гравитационных аномалий в зависимости от физико-геологических особенностей объектов поисков должна проводиться различными или разрабатываемыми новыми методами решения обратных задач на качественном и количественном уровне. Достоверность получаемых решений должна подтверждаться априорными данными.

Поскольку поле силы тяжести зависит от изменчивости масс в земной коре, создаваемых только одним физическим параметром – плотностью, то прямые задачи в гравиразведке, в отличие от других геофизических методов, имеют однозначные решения. Решение прямых задач в нефтяной геологии (определение особенностей гравитационного поля по моделям геологических сред любой сложности) также имеют однозначные решения. Это позволяет достаточно надёжно по моделям объектов поисков определять особенности их возможного отражения в гравитационном поле и разрабатывать эффективные методы их прогнозирования

Разработанный автором метод геолого-геофизического моделирования (МГТ) позволяет эффективно решать задачи нефтяной геологии не только на качественном, но и на количественном уровне. При поисках нефтегазоносных структур и изучении блокового строения кристаллического фундамента осуществляется построение плотностных интерпретационных моделей прогнозируемых объектов и оценивается их достоверность по априорным данным.

Оценка геологической достоверности результатов решения обратных задач при изучении геологического строения нефтяных месторождений углеводородов проводится по лабораторным измерениям плотностей по керну скважин и данным ГИС. Латеральная изменчивость плотностей, определяемая на участках структур и их величинах на моделях, создаваемых в результате решения обратных задач, практически совпадают, что свидетельствует о высокой геологической достоверности прогнозирования нефтегазоносных структур. Априорные данные также являются основным критерием достоверности решений задач при выявлении других объектов нефтяной геологии.

Сейсморазведка является основным геофизическим методом, применяемым при поисках нефтегазоносных локальных поднятий на границах раздела литолого-фациальных комплексов и отдельных напластований. Высокоточная гравиразведка, в отличие от сейсморазведки, позволяет выявлять зоны разуплотнения пород на участках нефтегазоносных структур, часто прослеживаемые над нефтяными залежами по всему садочному комплексу. В таких зонах наблюдается уменьшение скоростей распространения упругих волн. Необходима постановка профильно-площадных и профильных высокоточных гравиметрических с ориентацией профилей в крест простирания прогнозируемых объектов при одновременном совмещении пунктов.

## **Тема 3. Малоглубинная сейсморазведка**

Граф обработки в приложении к данным малоглубинной сейсмике.

Технология обработки в RadExPro.

Применение отдельных процедур - необходимость, выбор параметров и т.д. Отдельно - применение пространственной и F-K фильтрации, миграции, деконволюции, расчет статпоправок.

Определение скоростного закона без данных ВСП. Использование Interactive Velocity Analysis и Velocity Editor из RadExPro, определение скоростей по годографам отраженных и дифрагированных волн, пересчет эффективных скоростей в пластовые.

Способы представления результатов в т.ч. 3D. Обработка данных ВСП. Вся технология в объеме, необходимом для инженерки.

## **Тема 4. Петрофизические свойства пород**

Измерение коррозионной агрессивности грунтов и оценка опасности электрокоррозии. Радиологическое обследование площадок изысканий, виды обследования. НТД. Единицы измерений. Измерение  $\gamma$ -фона. Оценка радоноопасности

Основная задача петрофизики - изучение природы физических свойств горных пород и классификация петрографических типов пород, фаций, толщ по комплексу физических свойств. Свойства пород исследуются в массиве геологическими, геофизическими и космофизическими методами, а также в лабораторных условиях путём определения физических параметров пород при высоких давлениях и температурах. Между физическими свойствами горных пород (плотностью, пористостью, упругими, электрическими, магнитными, ядерными и др.) и петрографо-структурными параметрами существует корреляционная связь, которая выявляется путём петрофизического анализа. Петрофизическое изучение проводится в комплексе с другими традиционными геологическими методиками. При этом полученные петрофизические данные, отображаемые на специальных петрофизических (петроплотностных, петромагнитных и др.) картах, позволяют реконструировать геодинамические условия формирования геологических тел, устанавливать тип деформационных преобразований и напряжений и выявлять закономерности размещения рудных месторождений или залежей нефти и газа, решать инженерно-геологические задачи.

## **Тема 5. Малоглубинная электроразведка**

Электрическое зондирование

Вертикальное электрическое зондирование, ВЭЗ-ВП

3-D электротомография

Импульсная электроразведка (МПП и др.)

Индуктивная электроразведка

2. Электропрофилирование

СЭП и его модификации

Трехэлектродная установка

Метод заряженного тела, метод потенциала

Особенности электроразведки в инженерной геофизике

#### **Тема 6. Высокоточная магниторазведка Геофизические исследования неглубоких скважин**

Рассмотрены проблемы малоглубинной магниторазведки в условиях промышленного мегаполиса, объединенные задачей выявления магнитных аномалий от источников, лежащих на небольшой глубине и создающих эффекты от нескольких до сотен нанотесл. Описана технология измерения магнитного поля и представлены результаты новых полевых градиентометрических исследований.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page21.html&mid=1161637> - Инженерная геофизика

<http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page21.html&mid=1161637>

<http://www.ggd.nsu.ru/geophys/Miniguide/POSOB/MaloglGF.pdf> - Д.И. Хасанов Учебно-методическое пособие Магниторазведка

[http://www.ksu.ru/f3/bin\\_files/magnit!198.doc](http://www.ksu.ru/f3/bin_files/magnit!198.doc) (2009 г.) - Г.С. Хамидуллина Учебно-методическое пособие Петрофизика

[http://www.ksu.ru/f3/bin\\_files/petrophizika!193.doc](http://www.ksu.ru/f3/bin_files/petrophizika!193.doc)(2009 г.) - МАЛОГЛУБИННАЯ ГЕОФИЗИКА

<http://www.nemfis.ru/MaloglGF.pdf>

<http://www.twirpx.com/file/358409/> - Инженерная геофизика <http://www.twirpx.com/file/358409/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Подготовка к лекциям.</p> <p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие - лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.</p> <p>Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями 'важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p> <p>о.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.</p> <p>Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.</p> <p>Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя:</p> <p>Выполнение практических заданий;</p> <p>При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе, либо в устной форме). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы. Самостоятельная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях</p> <p>Самостоятельная работа включает 2 этапа:</p> <p>1й - организационный;</p> <p>2й - закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уяснение задания на самостоятельную работу;</li> <li>- подбор рекомендованной литературы;</li> <li>- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.</li> </ul> <p>Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Вопросы тем необходимо изучить по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний.</p> <p>В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса.</li> <li>- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.</li> </ul> <p>Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в ЭОРе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.</p> <p>Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.</p> <p>Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Нефтегазовая инженерия (Petroleum engineering)".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.02 Геофизические исследования в нефтегазовой отрасли

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Нефтегазовая инженерия (Petroleum engineering)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Набатов, В. В. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля : учебник / В. В. Набатов, А. С. Вознесенский. - Москва: МИСИС, 2019. - 278 с. - ISBN 978-5-907061-47-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/129041> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Фоменко, Н. Е. Комплексование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях: учебник / Фоменко Н.Е. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 292 с. - ISBN 978-5-9275-2344-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991868> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Голик, В. И. Основы научных исследований в горном деле : учебное пособие / В.И. Голик. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 119 с. - (Высшее образование: Магистратура). - DOI 10.12737/681. - ISBN 978-5-16-006747-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1981678> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Прозорова, Г. Н. Комплексование нефтегазопроисковых методов: учебное пособие : в 2 ч. / Г.Н. Прозорова. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 360 с. - ISBN 978-5-9275-0903-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550809> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
5. Оператор по исследованию скважин: учебное пособие / Санду С.Ф. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 120 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701636> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Попов, В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 344 с. - ISBN 978-5-9275-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Вознесенский, А. С. Приборы для геофизических исследований и неразрушающего контроля : учебник / А. С. Вознесенский, Я. О. Куткин, М. Н. Красилов. - Москва : МИСИС, 2014. - 56 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116426> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник / В. В. Нескоромных. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сибирский федеральный университет-т, 2023. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009987-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911204> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Мартынова, В.Г. Геофизическое исследование скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / Г.В. Мартынова, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/519973> (дата обращения: 30.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.02 Геофизические исследования в нефтегазовой отрасли*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Нефтегазовая инженерия (Petroleum engineering)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.