

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по УМР



Е. Н. Бралгина

«23» марта 2023г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗРАБОТКИ
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Направление подготовки
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность (профиль подготовки)
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника:
БАКАЛАВР

Форма обучения:
Очно-заочная

ПРИЕМ 2023/ 2024 уч. года

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Н.Г. Истомина	Ст.преподаватель	Тел: 8 (3412) 916-336 E-mail: nf-ing@udsu.ru

Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	
Выписка из решения	
<p>Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.</p> <p>Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>	

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
Информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23 г.	О.В.Мамрыкин 
Выписка из решения		
<p>Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ.</p> <p>Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата № 3 от 21.03.23 г.	Подпись председателя НМС Е.Н. Бралгина 
Выписка из решения		
<p>Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ</p> <p>Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2023-2024 учебный год на заседании кафедры «Информационных и Инженерных Технологий»

Протокол № 7 от 14.03.23 г.



Заведующий кафедрой / Мамрыкин О.В./

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ..	15
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	30
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Основная цель курса - ознакомить студентов с особенностями геологических образований и процессов, как объектов математического изучения и моделирования, со спецификой геологических задач, решаемых с помощью математических методов, с возможностями различных математических методов и факторами, влияющими на эффективность их использования.

Задачи освоения дисциплины:

- иметь представление об основных задачах моделирования геологического строения и разработки нефтяных месторождений и методах их решения;
- иметь представление о технологии построения геологических моделей различных типов и фазового состава, встречающихся в практике разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- знать базовые принципы моделирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: основы нефтегазового дела, скважинная добыча нефти, оборудование для добычи нефти

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению разработка нефтяных месторождений в части, формируемая участниками образовательных отношений ООП бакалавриата

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. УК-1.2 Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p>Знать: основные принципы и методы математического моделирования, виды математических моделей и особенности их применения в различных областях геологии.</p>	<p>Уровень 1*</p>
<p>ПК-1 способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в</p>	<p>ПК-1.1 знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий ПК-1.2 уметь при взаимодействии с</p>	<p>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и</p>	<p>Уровень 2**</p>

соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации ПК-1.3 владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	экспериментального исследования	
--	---	------------------------------------	--

		использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Уровень 3***
		Уметь: пользоваться источниками информации, справочной литературой и применять их в практической работе.	Уровень 1
		осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уровень 2
		навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	Уровень 3
		Владеть: навыками формулировать геологические задачи в виде, пригодном для их решения математическими методами, и выбирать наиболее эффективные методы их решения.	Уровень 1
		основными методами, способами и средствами получения, хранения, приработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией	Уровень 2
		методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Уровень 3

**Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном*

документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.

**Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.

***Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.

4. Объем дисциплины 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 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 10 академических часов, из них:

- лекции - 0 часов;
- практические (семинарские) занятия – 10 часов;
- прием зачета

Объем самостоятельной работы составляет 62 академических часов

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

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 6									
1.	Тема 1			1			4		УК-1; ПК-1

2.	Тема 2			1			4		УК-1; ПК-1
3.	Тема 3			1			6		УК-1; ПК-1
4.	Тема 4			1			6		УК-1; ПК-1
5.	Тема 5			1			8		УК-1; ПК-1
6.	Тема 6			1			8		УК-1; ПК-1
7.	Тема 7			1			8		УК-1; ПК-1
8.	Тема 8			1			8		УК-1; ПК-1
9.	Тема 9			2			10		УК-1; ПК-1
				10			62		

**Тема 1. Цели и задачи дисциплины. Виды геологических моделей.
Основные понятия. Общие сведения о моделировании**

Цели дисциплины. Задачи изучения дисциплины. Необходимость применения геологического моделирования, анализа и обобщения данных при проведении любых геологических исследований.

Моделирование в геологии. Философское определение понятия “модель”. Геологическое определение понятия “модель”, его особенности. Виды и классификация геологических моделей. Типы геолого-математических моделей: статическое моделирование и динамическое моделирование. Детерминированные и статистические модели. Определение «концептуальная модель».

Назначение и область практического использования моделирования.

**Тема 2. Стадийность построения геологической модели.
Особенности построения геологической модели в различных отечественных и зарубежных программных комплексах.**

Проектные документы по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений.

Особенности построения геологической модели в различных отечественных и зарубежных программных комплексах. Базовая технология моделирования строения природного резервуара. Стадийность построения геологической модели. Основные этапы технологии геологического моделирования 3D.

Тема 3. Создание базы данных для моделирования геологического строения и разработки залежей нефти.

Исходная геологическая, геофизическая и промысловая информация для построения моделей. Сравнительная характеристика полномасштабной и оперативной геологических моделей. Состав первичных данных для построения модели. Методы проверки полноты и достоверности исходных данных и результатов моделирования.

Тема 4. Технология построения структурной модели.

Основные три источника и три составные части структурного каркаса модели: стратиграфические разбивки (маркеры) пластов в скважинах, стратиграфические поверхности пластов, плоскости тектонических нарушений, организованные в тектоническую модель. Типы сеток – регулярные и нерегулярные. Обоснование объемных сеток параметров модели.

Тема 5. Построение петрофизической и сейсмической моделей.

Цель и основные задачи построения петрофизической модели. Применение петрофизической модели для обоснования кондиционных пределов коллекторов. Технология построения петрофизической модели. Учет результатов построения петрофизической модели при моделировании геологического строения природного резервуара.

Тема 6. Технология построения фациальной модели - модели литологии.

Развитие понятия «фация». Структурно-генетические признаки обстановок осадконакопления. Технология построения фациальной модели. Типовые электрометрические характеристики отложений аллювиальных, дельтовых и прибрежно-морских отложений фаций по В.С. Муромцеву.

Стадийность построения модели литологии. Пример упрощенного подхода к построению модели. Сопоставление результатов моделирования куба пористости с учетом и без учета фациальной модели.

Тема 7. Технология построения куба проницаемости.

Наиболее распространенная практика создания куба проницаемости. Примеры расчета куба проницаемости коллекторов.

Тема 8. Построение модели начального насыщения.

Термины, определения, обозначения. Понятие связанной нефти и воды. Начальное распределение газа, нефти и воды в пласте. Понятие водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов. Понятие переходной зоны.. Технология построения начальной модели насыщения разрабатываемых залежей нефти. Учет начального насыщения при построении фильтрационной модели нефтяной залежи.

Тема 9 Использование модели для подсчета запасов нефти и растворенного газа.

Геометризация залежей нефти. Принципы отдельной оценки запасов нефти по нефтяной, водонефтяной и подгазовой зонам. Использование кондиционных значений коллекторов при подсчете запасов.

Планы практических занятий

Выполнение заданий в рамках практических занятий способствует овладению студентом теоретическим материалом, развитию навыков расчетно-аналитической работы, раскрытию возможностей использования полученных знаний на практике.

Тема 1. Построение структурной модели.

Тема 2. Построение литологической модели и распределения ФЕС. Построение куба проницаемости. Построение модели насыщения пластов флюидами. Кубы параметров, участвующих в расчете количества углеводородов.

Тема 3. Создание фильтрационной модели. Этапы построения фильтрационной модели.

Тема 4. Оценка технологической эффективности геолого-технических мероприятий (ГТМ).

Тема 5. Построение модели начального насыщения

Тема 6. Технология построения модели литологии

Тема 7. Использование модели для подсчета запасов нефти и растворенного газа.

Тема 8. Анализ геолого-промысловой зональности пласта

Тема 9. Геометризация залежей нефти

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Внеаудиторная работа по дисциплине «**Геологические основы моделирования разработки нефтяных месторождений**» заключается в следующем:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- проработка тем, вынесенных на самостоятельную подготовку

Для закрепления теоретического материала, выполнения отчетов по практическим работам по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой УдГУ, библиотекой кафедры, возможностями компьютерного класса кафедры.

В рамках самостоятельной познавательной деятельности студентам предлагается изучить некоторые разделы, не вошедшие в лекционный курс. Студентам дается конкретная тема по одному из разделов, по которой они предоставляют рефераты и выступают с докладами на семинарских занятиях и студенческих конференциях.

Видами отчетности студентов по самостоятельной работе являются собеседования с преподавателем, консультации, выполненные рефераты и индивидуальные занятия по расчетам технологических процессов или составлению программ расчетов на ПК. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов последних достижений науки и техники в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Примерные темы контрольных работ для самостоятельного закрепления теоретических знаний:

1. Принципы отдельной оценки запасов нефти по нефтяной, водонефтяной и подгазовой зонам.

2. Использование кондиционных значений коллекторов при подсчете запасов.
3. Постановка задачи двухфазной изотермической фильтрации.
4. Понятие адаптации модели.
5. Основные параметры, используемые при адаптации модели.
6. Понятия «связанная» и «остаточная» нефть. Основные виды запасов остаточной нефти.
7. Виды геологических карт и карт фильтрационных моделей.
8. Способы представления информации для анализа структурированной модели.
9. Анализ геолого-промысловой зональности пласта.
10. Геолого-промысловая характеристика участков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) осуществляется в виде решения задач на практических занятиях.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Определение понятия «модель».
2. Типовые электрометрические характеристики отложений аллювиальных, дельтовых и прибрежно-морских отложений фаций по В.С.Муромцеву.
3. Виды геологических моделей. Основные понятия.

4. Применение петрофизической модели для обоснования кондиционных пределов коллекторов.
5. Размерность моделей. Назначение и область практического использования
6. Цель и основные задачи построения петрофизической модели.
7. Сравнительная характеристика полномасштабной и оперативной геологических моделей.
8. Различие понятий «связанная» и «остаточная» нефть.
9. Состав первичных данных для построения модели.
10. Технология построения структурной модели пластово-сводовой залежи нефти.
11. Проверка полноты и достоверности исходных данных и результатов моделирования.
12. Стадии и особенности построения модели литологии.
13. Особенности построения геологической модели в различных отечественных и зарубежных программных комплексах.
14. Развитие понятия «фация» в работах по моделированию.
15. Развитие технологии моделирования разработки залежей нефти.
16. Понятие водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов. Понятие переходной зоны.
17. Концептуальное пространство модели.
18. Структурно-генетические признаки обстановок осадконакопления.
19. Определение «концептуальная модель».

20. Состав показателей для анализа геолого-промысловой характеристики участков.
21. Базовая технология моделирования строения природного резервуара.
22. Учет связанной нефти и воды в породах.
23. Начальное распределение газа, нефти и воды в пласте.
24. Адаптация фильтрационной модели. Основные параметры, используемые при адаптации модели.
25. Стадийность построения геологической модели.
26. Учет результатов построения петрофизической модели при моделировании геологического строения природного резервуара.
27. Технология построения структурной модели с тектоническими нарушениями.
28. Основные виды запасов остаточной нефти.
29. Технология построения фациальной модели.
30. Особенности геологического моделирования месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.
31. Состав мини-проекта на внедрение сложного ГТМ.
32. Учет геолого-промысловой зональности пласта при оценке эффективности ГТМ.
33. Технология построения начальной модели насыщения разрабатываемых залежей нефти.
34. Подготовка геологической модели к проектированию.
35. Обоснование границ участков для оценки эффективности ГТМ.

36. Анализ разработки на основе геолого-фильтрационной модели.
37. Использование моделей для оценки эффективности ГТМ.
38. Особенности проектирования боковых стволов и горизонтальных скважин с использованием моделей.
39. Уточнение параметров фильтрационной модели на основе детального анализа истории разработки.
40. Прогноз процесса разработки и выбор ГТМ с помощью постоянно действующей модели.

Для определения уровня сформированности компетенций предлагаются следующие критерии оценки:

- Формулирует условия возможности применения теории курса в практической деятельности,
- Воспроизводит методы и объекты моделирования,
- Демонстрирует основные принципы и методы математического моделирования,
- Владеет методологией анализа принимаемых решений и основами безопасности жизнедеятельности,
- Владеет источниками информации, справочной литературой и применять их в практической работе

Основными технологиями оценки уровня сформированности компетенций является: стандартизированный тест с дополнительным творческим заданием (задача).

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Галушкин Ю. И. Моделирование осадочных бассейнов и оценка их нефтегазоносности. МГУ им. М. В. Ломоносова. М.: Научный мир, 2007. – 456с.
2. Крестелев А.И. Геологическое моделирование в пакете DV-Geo. Ч.2 : учебное пособие / Крестелев А.И.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 55 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90472.html>
3. Золоева, Г. М. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа : учеб. пособие для вузов по спец. направления подгот. дипломир. спец. 130500 "Нефтегазовое дело", 130200 "Технологии геологической разведки" по спец. 130201 "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых", 130202 "Геофизические методы исследования скважин" рек. отрасл. УМО / Г. М. Золоева, С. Б. Денисов, С. И. Билибин, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : Макс Пресс, 2008. - 209, [1] с.

Дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов рек. МО РФ / В.Е. Гмурман. - 12-е, перераб. - М.: Высш. образование, 2006. - 478 с
2. Геолого-математическое моделирование в нефтяной геологии: (Сб.науч.тр.)ВНИГРИ;Редкол.:М.Д.Белонин(отв.ред.), Ю.В.Подольский (отв.ред.),М.Г.Никитина. - Л., 1983. - 179с.

3. Каждан, А.Б. Математические методы в геологии : Учебник для геол. спец. вузов / А.Б. Каждан, О.И. Гуськов. - М. : Недра, 1990. - 250,[1]с.
4. Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений : учебное пособие для вузов / А. Б. Шабаров [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03665-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472384>
5. Савельев, В. А. Нефтегазоносность и перспективы освоения ресурсов нефти Удмуртской Республики / В. А. Савельев. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2003. - 287 с.
6. Керим-заде, В. С. Геологическое моделирование продуктивных пластов месторождений с трудноизвлекаемыми запасами и находящихся на поздней стадии разработки / В. С. Керим-заде, Т. А. Немченко, С. З. Демин // Нефтяное хозяйство. - 2002. - № 2. - С. 31-34.
7. Ермакова, С.А. Геологическое моделирование сложнопостроенных залежей / С. А. Ермакова, Е. Б. Топычканова, В. А. Шерстнов // Нефтяное хозяйство. - 2004. - 26-28.
8. Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Губарь Ю.В.. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101993.html>

Официальные документы

9. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений. - М: Министерство топлива и энергетики РФ, 2000. - 129 с. РД 153-39.0-047-00.

10. Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений (ФГУ "Экспертнефтегаз"; Под руководством Н.Н.Лисовского.) - М.: ОАО "ВНИИОЭНГ", 2003. - Ч. 1: Геологические модели. - 162 с.: ил. - Библиогр.: с. 155-162; Ч. 2: Фильтрационные модели. - 224 с. - Библиогр.: с. 217-224.
11. Методические указания по геолого-промысловому анализу разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. : Министерство энергетики РФ, 2002. - 57 с. РД 153-39.0-110-01.

Научно-технические журналы

1. Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. М.: ВНИИОЭНГ.
2. Геофизика. М.: ЕАГО.
3. Геология и геофизика. Академическое издательство "Гео".
4. Геология нефти и газа. М.: ГЕОИНФОРММАРК.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УДНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znanium» (<http://znanium.com/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются,

расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи

зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника.

Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,

- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,

- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,

- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

При работе с источниками и литературой важно уметь:

–сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

–обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

–фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

–готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

–работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

–пользоваться реферативными и справочными материалами;

–контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

–обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;

–пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

–использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

–повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

–обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

–использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к практическому занятию

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами.

Остальная его часть выполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы

выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии.

Одобрятся и поощряются инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Структура контрольной работы:

- титульный лист,
- содержание контрольной работы,
- основная часть контрольной работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала.

В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 7 источников.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

–участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету/экзамену

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

Перечень программного обеспечения:

Microsoft Windows, Microsoft Office (договор К-1419 от 21.12.18 ООО "КОМПАРЕКС"); Kaspersky Endpoint Security (Договор Д-820 от 13.08.2018 ООО "Интерком Сервис").

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса необходима лекционная аудитория с видеопроектором для демонстрации лекций.

Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс с установленным специализированным программным обеспечением.

Описание материально-технической базы: Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (компьютер, монитор, проектор),

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

• для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.