

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
с.н.с. Прищепа О.М.

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕШЕНИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Уровень высшего образования: Специалитет

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Геология месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Составитель: к.т.н. доц. Т.В.Родина

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» разработана

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Составитель _____ к.т.н., доц. Т.В. Родина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии нефти и газа от 15.02.2022 г., протокол № 10.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является подготовка выпускника, владеющего современными компьютерными технологиями, используемыми для решения геологических задач;

- овладение выпускником понятиями информационных технологий;
- обучение методам логического и физического моделирования геолого-геофизических данных и приемам работы с различными программными комплексами (ROXAR, PETREL, Geographix и т.п.).

Основные задачи дисциплины:

- изучение способов создания геолого-технологических моделей месторождений нефти и газа с использованием современных средств получения и обработки информации;
- изучение методик комплексного геолого-геофизического моделирования, позволяющими создавать геологические модели месторождений для оптимизации разработки залежей углеводородного сырья.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.02 Прикладная геология и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» являются «Общая геология», «Геология и геохимия нефти и газа», «Структурная геология», «Историческая геология».

Дисциплина «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы поисков и разведки месторождений нефти и газа», «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа», а также «Преддипломная практика».

Особенностью дисциплины является подготовка по ключевым методам логического и физического моделирования геолого-геофизических данных и приемам работы с различными программными комплексами.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать современные программные обеспечения общего, специального назначения (в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов) ОПК-6.2. Уметь работать с программным обеспечением общего, специального назначения ОПК-6.3. Владеть навыками работы с программным обеспечением общего,

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
объекты		специального назначения.
Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16	<p>ОПК-16.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии);</p> <p>ОПК-16.2. Знать современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы;</p> <p>ОПК-16.3. Уметь выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-16.4. Уметь анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения;</p> <p>ОПК-16.5. Владеть навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными;</p> <p>ОПК-16.6. Владеть навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p>
Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания, составлять техническую и геологическую документацию на всех этапах геологического изучения и	ПКС-5	<p>ПКС-5.7. Владеть навыками обработки и интерпретации геофизических и геолого-промысловых данных при проведении ГРП в различных геолого-структурных условиях.</p> <p>ПКС-5.8. Владеть навыками комплексного использования информации о коллекторских свойствах продуктивных пластов, флюидах для подсчета запасов, оценки ресурсов нефти и газа и определения их экономической значимости;</p> <p>ПКС-5.9. Владеть методами определения подсчетных параметров и программными комплексами для составления геологических</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
геологоразведочных работ, составлять отчеты и заявки		моделей.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Основы компьютерных технологий решения геологических задач» составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторные занятия, в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	44	44
Подготовка к практическим занятиям	44	44
Вид промежуточной аттестации (экзамен - Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час	144
	зач. ед	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции – 32 ак. часа, практические работы – 32 ак. часа и самостоятельная работа – 44 ак. часа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
1.	Предмет дисциплины и связь ее с другими науками.	8	4	4		-
2.	Методологические основы компьютерного моделирования.	8	4	4		-
3.	Технология и этапы построения цифровой геолого-технологической модели месторождения	18	4	4		10
4.	Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного и стохастического подходов.	14	4	4		6
5.	Подсчет запасов углеводородов на основе геолого-геофизической модели месторождения.	18	4	4		10
6.	Гидродинамическое моделирование	16	4	4		8
7.	Бассейновое моделирование	18	4	4		10

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
8.	Вспомогательные программные комплексы	8	4	4		
	Итого:	108	32	32		44

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Предмет дисциплины и связь ее с другими науками.	Введение. Место компьютерных технологий в решении задач прикладной геологии.	4
2.	Методологические основы компьютерного моделирования.	Базы данных для создания геолого-геофизических моделей. Сбор, анализ и систематизация геолого-геофизической информации.	4
3	Технология и этапы построения цифровой геолого-технологической модели месторождения	Этапы создания геолого-технологических моделей.	4
4	Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного и стохастического подходов.	Детерминистические и стохастические подходы к созданию геолого-геофизических моделей месторождений	4
5	Подсчет запасов углеводородов на основе геолого- геофизической модели месторождения.	Основные ступени подсчета запасов	4
6	Гидродинамическое моделирование	Основы гидродинамического моделирования	4
7	Бассейновое моделирование	Основы бассейнового моделирования	4
8	Вспомогательные программные комплексы	Программы оцифровки и оформления графических материалов	4
		Итого:	32

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Знакомство с программным комплексом ROXAR	4
2.	Раздел 3.	Знакомство с программным комплексом Izoline	4
3.	Раздел 4.	Построение статической модели залежи	4

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
		(построение карты эффективной толщины пласта-коллектора и определение границ его распространения)	
4	Раздел 4	Построение статической модели залежи (построение схемы обоснования ВНК)	4
5	Раздел 5	Построение статической модели залежи (построение детального геологического профиля залежи)	4
6	Раздел 6	Построение подсчетного плана. Подсчет запасов нефти и газа.	8
7	Раздел 8	Оцифровка структурных карт и данных ГИС-исследования скважин	4
Итого:			32

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовая работ (проект)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные занятия.

Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости/тематика самостоятельной работы

Раздел 1. Предмет дисциплины и связь ее с другими науками.

1. Предмет дисциплины и связь ее с другими науками.
2. Роль компьютерных технологий в решении задач прикладной геологии.
3. Методические подходы, используемые при создании различных программ.
4. Использование компьютерных программ при решении геологических задач.
5. Получаемые результаты при решении геологических задач.

Раздел 2. Методологические основы компьютерного моделирования.

1. Методологические основы компьютерного моделирования.
2. Способы сбора геолого-геофизической информации.
3. Создание баз данных для геолого-геофизического моделирования
4. Методы анализа геолого-геофизической информации.
5. Создание проектов для моделирования.

Раздел 3. Технология и этапы построения цифровой геолого-технологической модели месторождения.

1. Основные задачи нефтегазовой геологии, решаемые при помощи компьютерного моделирования.
2. Детерминированный и стохастический подход к решению геологических задач.
3. Структурное моделирование.
4. Создание геолого-геофизических моделей месторождений.
5. Моделирование петрофизических свойств залежи.

Раздел 4. Решение задач нефтегазовой геологии на основе детерминированного и стохастического подходов.

1. Процессы осадконакопления.
2. Моделирование процессов образования осадочных пород.
3. Создание моделей свойств залежи.
4. Переход от двумерного моделирования к созданию 3Д модели месторождения.
5. Основы гидродинамического моделирования.

Раздел 5. Основные ступени подсчета запасов.

1. Способы построения структурных карт.
2. Построение карт эффективных и эффективных нефте(газо)насыщенных толщин
3. Способы подсчета запасов месторождения.
4. Оформление геологических карт.
5. Оформление подсчетных планов для подсчета запасов.

Раздел 6. Гидродинамическое моделирование.

1. Структура базы данных для гидродинамического моделирования.
2. Моделирование формирования углеводородных систем.
3. Методика создания гидродинамических моделей месторождения.
4. Способы построения карт, отражающих текущее состояние запасов.
5. Методика оценок инвестиционной привлекательности месторождений.

Раздел 7. Бассейновое моделирование.

1. Актуальность моделирования формирования углеводородных систем.
2. Результаты анализа нефтегазоматеринских толщ.
3. Оценка влияния перерывов в осадконакопления для бассейнового моделирования
4. Моделированием влияния разломной тектоники
5. Основные результаты бассейнового моделирования

Раздел 8. Вспомогательные программные комплексы.

1. Функции программы «Оцифровщик карт и каротажей»
2. Функции программы «Surfer»
3. Функции программы «GeoPlat-G»
4. Функции программы «Solver»
5. Функции программы «t-Навигатор»

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену:

1. История возникновения геологического моделирования в России.
2. Особенности использования геологических методов в геологии.
3. Виды исходных данных для построения геологических моделей.
4. Процессы осадконакопления.
5. Моделирование процессов образования осадочных пород.
6. Создание моделей свойств залежи.
7. Переход от двумерного моделирования к созданию 3Д модели месторождения.
8. Основы гидродинамического моделирования
9. Процессы осадконакопления.
10. Моделирование процессов образования осадочных пород.
11. Создание моделей свойств залежи.
12. Переход от двумерного моделирования к созданию 3Д модели месторождения.
13. Основы гидродинамического моделирования
14. Этапы построения геологических моделей.
15. Методы геолого-математического моделирования.
16. Геостатистика и анализ данных.
17. Математические модели для построения залежей нефти и газа.
18. Принципы построения концептуальной модели.
19. Обоснование форм и размеров геологических тел.
20. Способы подсчета запасов месторождения.
21. Структура базы данных для гидродинамического моделирования.
22. Моделирование формирования углеводородных систем.
23. Методика создания гидродинамических моделей месторождения.
24. Способы построения карт, отражающих текущее состояние запасов.
25. Методика оценок инвестиционной привлекательности месторождений.
26. Методологические основы компьютерного моделирования.
27. Способы сбора геолого-геофизической информации.
28. Создание баз данных для геолого-геофизического моделирования
29. Методы анализа геолого-геофизической информации.
30. Создание проектов для моделирования.
31. Геологическое обоснование наиболее эффективных способов разработки месторождений
32. Описание статической модели залежи.
33. Описание динамической модели залежи.
34. Перечислить источник информации о свойствах пород.

35. Рассказать о новой классификации запасов УВ сырья.
36. Контроль при разработке нефтяных залежей с заводнением
37. Что характеризует геологическая неоднородность.
38. Что определяет степень подвижности нефти в пластовых условиях
39. Перечислить необходимые условия проявления водонапорного режима
40. Перечислить стадии периода разработки нефтяной залежи

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
Вариант 1		
1.	Месторождения УВ связаны в основном с:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осадочными породами 2. Магматическими породами 3. Породами фундамента 4. Метаморфическими породами
2.	Геологическое обоснование наиболее эффективных способов разработки месторождений углеводородов задача:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промысловой геофизики 2. Нефтегазопромысловой геологии 3. Математического моделирования 4. Структурной геологии
3.	Первые месторождения нефти в Казахстане были открыты в:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Урало - Эмбенском бассейне 2. На полуострове Мангышлак 3. Тургайском прогибе 4. Западно – Казахстанской области
4.	До конца 40–х годов XX века нефтяные залежи разрабатывались с использованием только:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Природной энергии 2. Заводнения 3. Закачки газа 4. Искусственной энергии
5.	Управление процессом извлечения углеводородов с помощью комплекса различных технологических и технических мероприятий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Добычей 2. Эксплуатацией 3. Регулирование 4. Организацией
6.	Скопление УВ в едином гидрогазодинамическом резервуаре возможно в	<ol style="list-style-type: none"> 1. Породах-коллекторах 2. Глинистых породах 3. Галогенных осадках 4. Гидрохимических осадках
7.	Какие залежи являются однофазными?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Газовые с нефтяной оторочкой 2. Газоконденсатные с нефтяной оторочкой 3. Нефтяные залежи, содержащие нефть с растворенным в ней газом, чисто газовые и газоконденсатные, содержащие газ с углеводородным конденсатом в газовом состоянии 4. Нефтегазовые

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Структурная карта-это	1. Изображение в плане с помощью линий одинаковых глубин рельефа кровли или подошвы пласта 2. Изображение в плане общей толщины продуктивного горизонта 3. Изображение в плане с помощью изобар динамического пластового давления в залежи 4. Изображение в плане границы залежи
9.	Карта изопахит - это	1. Изображение в плане рельефа кровли или подошвы пласта 2. Изображение в плане с помощью линий равных значений температуры в продуктивном пласте 3. Изображение в плане с помощью линий равных значений общей толщины продуктивного горизонта 4. Изображение в плане с помощью линий равных значений динамического пластового давления в залежи
10.	Карта изобар - это	1. Изображение в плане с помощью линий одинаковых значений температуры в продуктивном пласте 2. Изображение в плане с помощью линий равных значений общей толщины продуктивного горизонта 3. Изображение в плане границы залежи 4. Изображение в плане с помощью линий равных значений динамического пластового давления в залежи
11.	Изменение в плане температуры в продуктивном пласте отображается:	1. Структурной карте 2. На карте изопахит 3. На карте изотерм 4. На карте изобар
12.	Геологическая карта	1. Изображение в плане границы залежи 2. Изображение в плане с помощью изогипс поверхности продуктивного пласта 3. Изображение на топографической основе границ распространения горных пород на поверхности земли, разделенных по возрасту и составу 4. Изображение в плане рельефа кровли или подошвы пласта

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	Статическая модель залежи отражает	1. Промыслово-геологические свойства залежи в ее природном виде, не затронутом процессом разработки 2. Только стратиграфическую приуроченность 3. Промыслово-геологические свойства залежи в процессе разработки 4. Только геометрические границы
14.	Динамическая модель залежи отражает:	1. Тип ловушки 2. Промыслово-геологические свойства залежи в процессе разработки 3. Промыслово-геологические свойства залежи в ее природном виде, не затронутом процессом разработки 4. Тектоническую приуроченность залежи
15.	Дизъюнктивное нарушение - это	1. Смещение разновозрастных пород относительно друг друга 2. Смещение одновозрастных пород относительно друг друга 3. Изменение коллекторских свойств пород в процессе разработки 4. Изменение энергетических свойств залежи в процессе разработки
16.	Стратиграфическая колонка отражает:	1. Состав, мощность, возраст, порядок напластования пород, развитых на территории 2. Коллекторские свойства пород 3. Физические свойства пород 4. Отражает только стратиграфические несогласия
17.	Источником информации о свойствах пород служат данные методов:	1. Палеонтологический 2. Поисковых геофизических 3. Промысловой геофизики, разведочного бурения 4. Геологического картирования
18.	Источником прямой информации о свойствах УВ являются	1. Пробы нефти, газа, воды 2. Методы промысловой геофизики 3. Гидродинамические методы 4. Геофизические методы
19.	Физическая подвижность УВ возможна в	1. Галогенных породах 2. Гидрохимических породах 3. Непроницаемых породах 4. Проницаемых породах

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
20.	Молекулярные силы, удерживающие флюиды, возникают в:	1. Трещинах 2. Субкапиллярных порах 3. Кавернах 4. Разломах
Вариант 2		
1.	Гранулометрический состав характеризует:	1. Содержание в породе кварцевых песков 2. Содержание в породе глинистых разностей 3. Содержание в породе частиц различной величины 4. Содержание в породе гидрохимических разностей
2.	Наиболее разведанные запасы углеводородов относятся к категории:	1. А 2. В 3. С1 4. Д
3.	Процедуру определения количества УВ называют	1. Пересчетом запасов 2. Подсчетом запасов 3. Расчетом запасов 4. Учетом запасов
4.	Запасы УВ относят к той или иной категории в зависимости:	1. От геологических условий 2. От геологических условий и степени изученности 3. От физического состояния УВ в пластовых условиях 4. От фазового состояния УВ в пластовых условиях
5.	Запасы УВ по значимости разделяются на	1. Балансовые и забалансовые 2. Извлекаемые и неизвлекаемые 3. Геологические и балансовые 4. Геологические и забалансовые
6.	Балансовые запасы - это	1. Те запасы, которые экономически целесообразно разрабатывать 2. Те запасы, которые экономически нецелесообразно разрабатывать 3. Извлекаемые запасы 4. Текущие запасы

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
7.	Забалансовые запасы - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Извлекаемые запасы 2. Извлекаемые запасы 3. Те запасы, которые экономически нецелесообразно разрабатывать 4. Те запасы, которые экономически целесообразно разрабатывать
8.	Метод, заключающийся в создании искусственных и расширении имеющихся трещин в породах призабойной зоны, воздействием повышенных давлений жидкости нагнетаемой в скважины называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидравлическим разрывом пластов 2. Торпедированием 3. Щелочной обработкой пласта 4. Солянокислотной обработкой пласта
9.	При разработке нефтяных залежей с заводнением предусматривается контроль:	<ol style="list-style-type: none"> 1. За температурой попутной воды 2. За температурой нагнетаемой воды, наблюдение за изменением геотермических условий продуктивных горизонтов 3. За температурой добываемой продукции 4. За состоянием водоводов
10.	Текущие балансовые запасы-это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запасы, составляющие на определенную дату разность между начальными запасами и накопленной добычей 2. Накопленная добыча 3. Запасы залежи начала разработки 4. Объем добычи
11.	Геологическая неоднородность характеризует:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стратиграфическую принадлежность пород 2. Изменчивость природных характеристик нефтенасыщенных пород 3. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов 4. Энергетическую характеристику пород
12.	Геологическая неоднородность нефтегазонасыщенных пород оказывает влияние на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор системы разработки 2. Выбор системы поисков залежей 3. Выбор режима эксплуатации скважин 4. Выбор установок переработки нефти и газа
13.	Какой из углеводородных газов имеет название «сухой»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этановый 2. Пропановый 3. Бутановый 4. Метановый
14.	Из каких основных групп углеводородов состоит нефть?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Маслянистых, смолистых 2. Бензольных, толуольных 3. Метановых, нафтеновых 4. Сероводористых, асфальтеновых

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	В поверхностных условиях углеводороды с формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ - C_4H_{10}	1. Нефти 2. Парафины 3. Жидкости 4. Газы
16.	В поверхностных условиях углеводороды с формулой C_nH_{2n} - $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	1. Нефти 2. Парафины 3. Асфальтены 4. Газы
17.	В поверхностных условиях углеводороды с формулой $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ - $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$	1. Нефти 2. Газы 3. Парафины 4. Жидкости
18.	Жидкую углеводородную фазу, выпадающую из газа при снижении давления, называют:	1. Конденсат 2. Стабильный конденсат 3. Гидрат газа 4. Пластовый газ
19.	Как называется вода в нефтегазоконденсатной части, оставшаяся со времени образования залежи:	1. Связанная или остаточная 2. Контурная 3. Собственная 4. Пластовая
20.	Степень подвижности нефти в пластовых условиях определяет:	1. Поверхностное натяжение 2. Сжимаемость пластовой нефти 3. Плотность пластовой нефти 4. Вязкость пластовой нефти
Вариант 3		
1.	Природный резервуар для нефти и газа - это:	1. Естественноеместилище для нефти и газа, внутри которого они могут циркулировать; 2. Пористая и проницаемая горная порода, способная вмещать нефть и газ; 3. Непроницаемая толща горных пород, расположенная над коллектором; 4. проницаемая толща горных пород, ограниченная тектоническими нарушениями;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Ловушка нефти и газа - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Непроницаемая толща горных пород, расположенная над коллектором 2. Пористая и проницаемая горная порода, ограниченная сверху и снизу непроницаемыми породами 3. Часть природного резервуара, в которой может установиться равновесие нефти, газа и воды 4. Естественноеместилище для нефти и газа, внутри которого они могут циркулировать
3.	Совокупность, естественных сил, которые обеспечивают перемещение нефти или газа в пласте называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидродинамическим режимом 2. Режимом разработки 3. Природным режимом залежи 4. Пластовой энергией
4.	Необходимым условием проявления водонапорного режима является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выделение растворенного в нефти газа 2. Компенсирование отборов нефти внедряющейся в залежь водой 3. Отсутствие гидродинамической связи с напорной системой 4. Значительная нефтенасыщенная толщина залежи
5.	При водонапорном режиме ВНК в процессе разработки:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поднимается 2. Опускается 3. Не изменяется 4. Расширяется
6.	При газонапорном режиме ГНК в процессе разработки:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перемещается вверх 2. Перемещается вниз 3. Неизменный 4. Резко перемещается вверх
7.	При гравитационном режиме нефть перемещается под действием:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы тяжести самой нефти 2. Напора газа 3. Напора краевых вод 4. Растворенного в воде газа
8.	Проявлению гравитационного режима способствует:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высота залежи нефти 2. Малая нефтенасыщенная толщина 3. Повышенное газосодержание 4. Наличие большой газовой шапки
9.	Совокупность технологических и технических мероприятий, обеспечивающих извлечение углеводородов и управление этим процессом -	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проект обустройства месторождения 2. Система эксплуатации месторождения 3. Система разработки месторождения 4. Система поисков месторождения
10.	Один или несколько продуктивных пластов, выделенных для совместной разработки одной серией скважин называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Месторождением 2. Продуктивным горизонтом 3. Эксплуатационным объектом 4. Нефтегазонасыщенным горизонтом

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	На первом этапе выделения ЭО рассматриваются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геолого-физические особенности пластов 2. Технологические и экономические факторы 3. Только экономические возможности предприятия 4. Наличие специального оборудования
12.	На втором этапе выделения ЭО рассматриваются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические и экономические факторы 2. Геолого-физические особенности пластов 3. Только свойства пластовой нефти 4. Товарное качество нефти
13.	Объединение пластов в эксплуатационные объекты происходит при:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только для уменьшения объемов бурения 2. Технологической и экономической эффективности 3. Только технологической эффективности 4. Только экономической эффективности
14.	При объединении нескольких пластов в эксплуатационный объект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращаются сроки разработки, затраты на бурение неизменны 2. Уменьшаются только затраты на бурение 3. Сокращаются сроки разработки, уменьшаются затраты на бурение 4. Сокращаются сроки разработки, увеличиваются затраты на бурение
15.	Чрезмерно крупные объекты приводят к:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличению коэффициентов продуктивности пластов 2. Недостаточно полному и активному включению их в разработку 3. Полному и активному включению их в разработку 4. Наиболее эффективной разработке
16.	Весь период разработки нефтяного эксплуатационного объекта подразделяется на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Три стадий 2. Шесть стадий 3. Пять стадий 4. Четыре стадии
17.	I стадия периода разработки нефтяной залежи характеризуется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальным уровнем добычи 2. Ростом годовой добычи нефти 3. Максимальным темпом разработки 4. Стадией падения добычи
18.	II стадия периода разработки нефтяной залежи характеризуется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальным уровнем добычи 2. Стадией падения добычи 3. Ростом годовой добычи нефти 4. Стадией освоения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	III стадия периода разработки нефтяной залежи характеризуется:	1. Стадией падения добычи 2. Стадией освоения 3. Максимальным уровнем добычи 4. Ростом годовой добычи нефти
20.	IV стадия периода разработки нефтяной залежи характеризуется:	1. Максимальным уровнем добычи 2. Максимальным темпом разработки 3. Ростом годовой добычи нефти 4. Дальнейшим снижением добычи нефти

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Гутман И.С., Саакян М.И. Методы подсчета запасов и оценка ресурсов нефти и газа. - М.:Недра, 2017. - 361 с. <http://www.geokniga.org/books/14228>
2. Струкова О.В., Закревский К.Е. Геологическое моделирование в RMS. Практические упражнения. 2D и 3D моделирование. - М., 2012. - 694 с. <https://www.studmed.ru/strukova-o-v-zakrevskiy-k-e-geologicheskoe-modelirovanie-v-rms->

prakticheskie-uprazhneniya-2d-i-3d-modelirovanie-s-paketom-dannyh-dlya-obucheniya_a87794f335f.html

3. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / Под.ред. Петерсилье В.И.,Пороскуна В.И., Яценко Г.Г. - М.,2003. – 257 с. <http://www.geokniga.org/books/12176>

7.2. Дополнительная литература

1. Батурин А.Ю. Геолого-технологическое моделирование разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2008. - 116 с.

2. Дюбрюль О. Геостатистика в нефтяной геологии. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2009. - 256 с.

3. Золоева Г.М., Денисов С.Б., Билибин С.И. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа. М.: Изд-во «Нефть и газ», 2005. - 210 с.

4. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – М.: Физматлит, 2002. - 320 с.

7.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

<http://www.rsl.ru/>

- Мировая цифровая библиотека: <http://www.wdl.org/ru/>

- Европейская цифровая библиотека European: <http://www.europeana.eu/portal/>

- Словари и энциклопедии на Академике: <http://dic.academic.ru/>

- Свободная энциклопедия Википедия: <http://ru.wikipedia.org/>

- Электронная библиотека учебников: <http://student.net/>

- Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий.

1. Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Общеинститутский фонд аудитория 4605

65 посадочных мест

Комплекс мультимедийный - 1 шт., микрофон - 2 шт., стол Assmann (Тип 1) для студентов - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул 7874 A2S - 65 шт., кресло 9335 A2S - 1шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 16

Стол аудиторный для студентов – 8 шт., кресло 9335A2S для студентов – 16 шт., шкафчик для раздевалки «Экспресс 5» - 5 шт, моноблок Opti Plex 7450 – 16 шт., рабочее место преподавателя стол – 1шт., кресло 9335A2S -1 шт., моноблок Opti Plex 7450 - 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., лазерный принтер А 4 Xerox Phaser 3610 - 1шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

tNavigator

Лицензионный договор №10/РфД-17 от 28.08.2017 предоставлена на безвозмездной основе бессрочно «На поставку компьютерной техники» ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 университет «Isoline»

Лицензионный договор от 28.03.2018г. на 3 года предоставлена на безвозмездной основе, обновление программы от 08.09.2020 г.

«Roxar Technologies AS»

Лицензионный договор № RU 970 от 26.03.2018 предоставлена на безвозмездной основе обновление программы от 09.08.2020 г.

Geoplat Pro-G

Лицензионный договор №1к № ГПД-ЛР-4/17 от 29.09.2017г. по 28.09.2018

Лицензионное соглашение №2к продлен от 20.06.2018 по 29.09.2019 предоставлена на безвозмездной основе

Дополнительное соглашение №4 к лицензионному договору № ГПД-ЛР-4/17 от 29.09.2017г продлен до 24 сентября 2021 г.

1. Комплекс программных средств обработки данных обучающих систем, включающих в себя:

1.1 «GeoOffice Solver APM «Интерперетация»

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018 Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.2 Комплекс компьютерных симуляторов по исследованиям керна (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018 Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.3 Комплекс компьютерных симуляторов по геохимии (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018

Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.4 Комплекс компьютерных симуляторов по исследованию физических свойств материалов (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018

Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

Petrel

Договор № SIS-CONSULTING-MINING-UNIV-2020-01-55/59-668АДМ

от 20 августа 2020 г.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 14

Лабораторный стул – 14 шт., лабораторный стол – 6 шт., Мультимедийный комплекс Тип.1 – 1 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 25

Стол аудиторный для студентов Тип.1 – 5 шт., стул 7874 А2S – 25 шт., кресло 9335 А2S -1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., трибуна – 1шт., мультимедийный комплекс тип.1 – 1 шт.

Оснащенность помещения:

Стол аудиторный для студентов Тип.1 – 5 шт., стул 7874 А2S – 25 шт., кресло 9335 А2S -1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., трибуна – 1шт., мультимедийный комплекс тип.1 – 1 шт.

8.2 Помещения для самостоятельной работы:

Оснащенность помещения:

13 посадочных мест

Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 60853086

от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

Оснащенность помещения:

17 посадочных мест

Доска для письма маркером – 1 шт. Рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows XP Professional

Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft

Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2007 Standard

Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

ГК № 875-09/13 от 30.09.2013

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Open License

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); монитор – 4 шт.; сетевой накопитель – 1 шт.; источник бесперебойного питания – 2 шт.; телевизор плазменный Panasonic – 1 шт.; точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт.; дрель – 5 шт.; перфоратор – 3 шт.; набор инструмента – 4 шт.; тестер компьютерной сети – 3 шт.; баллон со сжатым газом – 1 шт.; паста теплопроводная – 1 шт.; пылесос – 1 шт.; радиостанция – 2 шт.; стол – 4 шт.; тумба на колесиках – 1 шт.; подставка на колесиках – 1 шт.; шкаф – 5 шт.; кресло – 2 шт.; лестница Alve - 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

столы – 5 шт.; стулья – 2 шт.; кресло – 2 шт.; шкаф – 2 шт.

персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); мониторы – 2 шт.; МФУ – 1 шт.; тестер компьютерной сети – 1 шт.; баллон со сжатым газом – 1 шт.; шуруповерт – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

столы – 2 шт.; стулья – 4 шт.; кресло – 1 шт.; шкафы – 2 шт.; персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»); веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт.; колонки Logitech – 1 шт.; тестер компьютерной сети – 1 шт.; дрель – 1 шт.; телефон – 1 шт.; набор ручных инструментов – 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011