

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
профессор Рогачев М.К.

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ***

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль):	Проектирование и управление объектами нефтегазовой отрасли
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Лушпеев В.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Методология проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтегазовой отрасли» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по *направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело»*, утвержденного приказом Минобрнауки России № 97 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по *направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело»* направленность (профиль) «Проектирование и управление объектами нефтегазовой отрасли».

Составитель _____ к.т.н., доцент Лушпеев В.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от 08.02.2022 г., протокол №18.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: - формирование у обучающихся целостного представления о теоретико-методологических и практических аспектах проектирования и управления проектами в нефтегазовой отрасли.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями проектного подхода и приемами управления проектами;
- изучение классических и современных теорий и методик проектирования нефтяных и газовых месторождений;
- формирование представлений об оценке эффективности управления проектом месторождений углеводородов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методология проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтегазовой отрасли» относится к Блок 1. Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело (уровень магистратуры)» и изучается во 2 и 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методология проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтегазовой отрасли» являются «Проблемы мирового нефтегазового рынка», «Разработка нефтяных и газовых месторождений».

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

Процесс изучения дисциплины «Методология проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтегазовой отрасли» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1. Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами УК-2.2. Уметь: - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть: - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, об-	ОПК-2	ОПК-2.1. Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли ОПК-2.2. Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
зоры, публикации, рецензии		<p>ОПК-2.3. Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта</p> <p>ОПК-2.4. Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.5. Демонстрирует навыки автоматизированного проектирования технологических процессов</p>
Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	ОПК-5	<p>ОПК-5.1. Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов</p> <p>ОПК-5.2. Определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования и выявление недостатков в его работе</p> <p>ОПК-5.3. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям</p> <p>ОПК-5.4. Демонстрирует навыки совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию преподавателя)</p> <p>ОПК-5.5. Прогнозирует возникновение рисков при внедрении новых технологий, оборудования, систем</p>
Способен использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	ПКС-1	<p>ПКС-1.1. Знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа исследований</p> <p>ПКС-1.2. Создает новые и совершенствует методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств</p> <p>ПКС-1.3. Формулирует и решает задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний</p> <p>ПКС-1.4. Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и создает новые методы, исходя из задач исследования</p> <p>ПКС-1.5. Обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в обла-</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		сти нефтегазового дела
Способен применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	ПКС-15	<p>ПКС-15.1. Знает методику проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов с использованием пакетов программ, современные достижения информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ПКС-15.2. Выявляет проблемные места в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, применении современных энергосберегающих технологий</p> <p>ПКС-15.3. Использует методику проектирования в области освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе</p> <p>ПКС-15.4. Применяет современные энерго-сберегающие технологии</p> <p>ПКС-15.5. Демонстрирует опыт составления собственных курсовых проектов для заданных условий</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами» составляет 2 зачётные единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		2	3
Аудиторная работа, в том числе:	43	17	26
Лекции (Л)	-	-	
Практические занятия (ПЗ)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	43	17	26
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	29	19	10
Подготовка к лекциям	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам	29	19	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-
Подготовка к зачету / дифф. зачету	-	-	-
Промежуточная аттестация –зачет (З)	3	3	3
Общая трудоемкость дисциплины			
ак. час.	72	36	36

зач. ед.	2	1	1
----------	---	---	---

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Анализ технологических показателей разработки нефтяного и газового месторождений при проектировании в нефтегазовой отрасли»	36	-	-	18	19
Раздел 2 «Проектирование объектов разработки нефтяного и газового месторождений»	36	-	-	5	10
Итого:	72	-	-	43	29

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Лекционные занятия не предусмотрены.

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены.

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Ввод месторождения в разработку. Определение технологических показателей разработки месторождения	4
2		Определение дебитов элементов для рядных систем расстановки скважин	2
3		Определение дебитов элементов для площадных систем расстановки скважин	2
4		Определение коэффициентов охвата, вытеснения, нефтеизвлечения	2
5		Решение задачи на определение давления по формуле Щелкачева В.Н., Ван Эвердингена и Херста	4
6		Расчет технологических показателей при разработке нефтяных месторождениях с использованием интеграла Дюамеля	4
7	Раздел 2	Кейс «Разработка месторождения углеводородов»	6
8		Кейс «Перспективы разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами»	6
9		Кейс «Создание цифровой модели месторождения»	6
10		Кейс «Экспертиза геологических и извлекаемых запасов углеводородного сырья»	7
Итого:			43

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

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

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) 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, в подготовке письменных работ (проектов).

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 самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Анализ технологических показателей разработки нефтяного и газового месторождений при проектировании в нефтегазовой отрасли

1. Основные проектные показатели нефтяного и газового месторождений.
2. Схемы расположения скважин при применении заводнения месторождения.
3. Элементы разработки нефтяного месторождения. Способы выделения элементов системы разработки нефтяного месторождения.
4. Режимы работы нефтяного и газового месторождений.
5. Формула упругого режима.

Раздел 2. Проектирование объектов разработки нефтяного и газового месторождений

1. Модели вытеснения нефти водой при упругом режиме нефтяной залежи.
2. Уравнение материального баланса.
3. Сжимаемость газа, коэффициент сверхсжимаемости.
4. Уравнение состояния идеального и реального газов.
5. Метод характеристик вытеснения для оценки технологической эффективности геолого-технического мероприятия.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации(зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету(по дисциплине):

1. Какие проектные документы составляются на 1, 2 и 3 этапах и решаются задачи?
2. Объемный коэффициент нефти, формула для определения объемного коэффициента.
3. Коэффициент сжимаемости нефти.
4. Давление насыщение.
5. Критическая температура (Ткр), Критическое давление (Ркр).
6. Коэффициент сверхсжимаемости.
7. Уравнение идеального газа. Уравнение реального газа.
8. Классификация месторождений по величине извлекаемых запасов нефти и балансовых запасов газа (для нефтяных и газовых месторождений).

9. Методы определения типа залежи: по составу углеводородов и относительной плотности.
10. Методы определения типа залежи: по методике Ю.П. Коротаева.
11. Модель однородного пласта.
12. Модель зонально-неоднородного пласта.
13. Модель слоисто-неоднородного пласта.
14. Модель трещиноватого пласта.
15. Модель поршневого вытеснения.
16. Прерывистость пласта, коэффициент песчаности, коэффициент расчлененности, коэффициент анизотропии пласта.
17. Объемная формула расчета запасов нефти.
18. Объемная формула расчета запасов газа.
19. Формула Дюпюи для нефтяной скважины. Формула Дюпюи для газовой скважины.
20. Формула Джоши расчета дебита для горизонтальной скважины.
21. Режимы нефтяной залежи.
22. Режимы газовой залежи.
23. Элементы разработки.
24. Система разработки. Объект разработки.
25. Сетка скважин. Параметры сетки скважин.
26. Системы заводнения.
27. Критерии формирования законтурной системы заводнения.
28. Критерии формирования приконтурной системы заводнения.
29. Критерии формирования внутриконтурной системы заводнения.
30. Критерии формирования площадной системы заводнения.
31. Критерии формирования рядной системы заводнения.
32. Стадии разработки нефтяного, газового месторождения.
33. Основные проектные показатели. Текущая обводненность. Темп отбора. Отбор от НИЗ. Текущий КИН. КИН. ВНФ.
34. Варианты разработки в ППЭ.
35. Варианты разработки в технологической схеме.
36. Варианты разработки в проекте разработки.
37. Критерии выбора оптимального варианта.
38. Оценка эффективности ГТМ. Кривые падения добычи нефти. Характеристики вытеснения.
39. Расчет дополнительной добычи.
40. Успешность ГТМ.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какое основное условие обеспечивает упругий режим работы залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напряженное деформированное состояние пород пласта 2. Превышение пластового давления над давлением насыщения 3. Литологическая и тектоническая замкнутость залежи 4. Силы тяжести, действующие на пластовый флюид
2.	Когда проявляется жесткий водонапорный режим работы залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. С момента начала распространения депрессионной воронки за пределы водонефтяного контакта 2. Когда вода внедряется в нефтяную зону и вытесняет нефть к забоям добывающих скважин 3. Когда наступает равновесие (баланс) между отбором из залежи жидкости и поступлением в пласт краевых или подошвенных вод 4. Когда отбор из залежи жидкости превышает поступление в пласт краевых или подошвенных вод
3.	Какое основное условие обеспечивает упруговодонапорный режим работы залежи? (множественный выбор)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругое расширение нефти, связанной воды и воды в водоносной части 2. Упругое расширение пород пласта в нефтяной залежи и в водоносной области 3. Энергия напора краевых вод в водоносной области 4. Силы тяжести, действующие на пластовый флюид
4.	Чем обеспечивается газонапорный режим работы залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличием газовой шапки 2. Проявлением энергии расширения сжатого свободного газа 3. Превышением давления в газовой шапке над давлением насыщения 4. Проявлением гравитационных сил
5.	Что входит в понятие коэффициента пористости?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественное локальное единичное скопление нефти в одном или нескольких сообщающихся между собой пластах-коллекторах 2. Отношение объема всех пор в образце породы к видимому объему образца 3. Отношение объема замкнутых пор в образце породы к видимому объему образца 4. Отношение объема скелета породы к видимому объему образца
6.	Выделите горногеологические параметры месторождений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. геометрия; 2. величина запасов; 3. скорость; 4. свойства коллекторов

7.	С увеличением содержания в нефти растворенного газа ее вязкость.	<ol style="list-style-type: none"> 1. уменьшается; 2. увеличивается; 3. сначала увеличивается, затем уменьшается; 4. не меняется.
8.	Что включает в себя понятие технологии разработки нефтяных месторождений?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Совокупность способов, применяемых для извлечения нефти из недр; 2. Применение новых методов воздействия на пласт для повышения нефтеизвлечения; 3. Установление нормы отбора нефти по добывающим скважинам; 4. Составление проекта разработки нефтяных месторождений.
9.	Что означает термин «газовая шапка»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. пустотное пространство породы 2. область, занятая свободным газом 3. наличие газированного флюида 4. залежь, в которой $R_{нас} > R_{пл}$
10.	Что входит в понятие «месторождение»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественное локальное единичное скопление нефти в одном или нескольких сообщающихся между собой пластах-коллекторах 2. Горные породы, способные вмещать в себе и отдавать при разработке нефть 3. Это совокупность залежей углеводородов, приуроченных к одному и тому же участку поверхности Земли и подчиненных в процессе своего образования единой тектонической структуре 4. антиклинальная структура, содержащая нефть
11.	Типы слоистой неоднородности пласта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состоит из сжимаемых пропластков 2. Состоит из несжимаемых пропластков 3. Сжимаемые и несжимаемые пропластки чередуются 4. Изолированные друг от друга пропластки
12.	Как определяется обводненность продукции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение объема нефти к воде в % 2. Отношение объема воды к нефти в % 3. Отношение объема воды к жидкости в % 4. Отношение объема жидкости к объему воды в %
13.	Что называется давлением насыщения нефти газом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давление, при котором нефть и газ находятся в равновесном состоянии 2. Давление, при котором газ начинает выделяться из нефти 3. Давление, при котором начинает газ растворяться в нефти 4. Давление, при котором газ не растворяется в нефти
14.	Величина гидростатического давления столба жидкости $R_{ст}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. $R_{ст} = \rho r H$; 2. $R_{ст} = \rho H / q$; 3. $R_{ст} = \rho H$; 4. $R_{ст} = g \rho / H$;

15.	Как называется разница между пластовым и забойным давлением	<ol style="list-style-type: none"> 1. репрессия; 2. депрессия; 3. Коэффициент нефтеизвлечения; 4. Скин эффект.
16.	% успешности мероприятий можно рассчитать как:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение добычи нефти (тн) к объему инвестиций (млн.руб.) 2. отношение количества успешных мероприятий к общему кол-ву мероприятий 3. отношение объема инвестиций (млн.руб.) к количеству скважин-проектов (шт) 4. Отношение добычи нефти (тн) к количеству скважин, давших нефть (шт)
17.	Режим разработки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. совокупность показателей, определяющих эффективность разработки; 2. режим закачки рабочего агента; 3. воздействие на пласт специальной жидкостью; 4. преимущественное действие сил, продвигающих жидкость из пласта в забой скважины
18.	Выберите эффективные природные режимы разработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. газонапорный; 2. гравитационный; 3. водонапорный; 4. упругий.
19.	Каковы недостатки системы разработки с применением традиционных методов заводнения нефтяных пластов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. происходит одновременная выработка пластов, приводящая к преждевременному обводнению высокопроницаемых пластов; 2. В пласте образуется окисленная, осеренная и малоподвижная нефть; 3. При разработке неоднородных объектов не обеспечивается полнота охвата заводнением пластов; 4. Верхние и нижние горизонты путем перфорации обсадной колонны соединяются с эксплуатационным объектом.
20.	Какие документы относят к проектным документам по разработке нефтяных месторождений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая схема разработки 2. Проект разработки 3. Принципиальная схема разработки 4. Проект ОПП

Вариант 2

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Окончательным документом, на основе которого составляют проект обустройства месторождения и проводят все работы по обеспечению добычи нефти на месторождении, является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проект разработки 2. Принципиальная схема разработки 3. Технологическая схема разработки 4. Проект ОПР
2.	Проектирование разработки - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Многоэтапный и постоянный процесс 2. Одноэтапный и постоянный процесс 3. Многоэтапный процесс, который проводится один раз 4. Одноэтапный процесс, который проводится один раз
3.	Проекты разработки составляются после завершения бурения	<ol style="list-style-type: none"> 1. 70% и более основного фонда скважин по результатам реализации технологических схем разработки с учетом уточненных параметров пластов 2. 50% и более основного фонда скважин по результатам реализации технологических схем разработки с учетом уточненных параметров пластов 3. 30% и более основного фонда скважин по результатам реализации технологических схем разработки с учетом уточненных параметров пластов 4. 10% и более основного фонда скважин по результатам реализации технологических схем разработки с учетом уточненных параметров пластов
4.	Что называется компенсацией отбора жидкости закачкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение годовой добычи воды к годовой добычи нефти 2. Отношение годовой добычи воды к годовой добычи жидкости 3. Отношение накопленной добычи воды к накопленной добычи нефти 4. Отношение накопленной закачки воды к накопленной добычи жидкости.
5.	Какой из режимов работы нефтяной залежи (разработки) является наименее эффективным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругий; 2. Водонапорный; 3. Режим растворенного газа; 4. Гравитационный.
6.	Какой из режимов работы залежей является более эффективным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. упруговодонапорный; 2. газонапорный; 3. растворенного газа; 4. гравитационный.

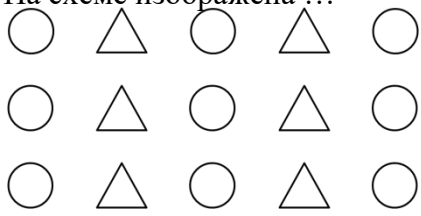
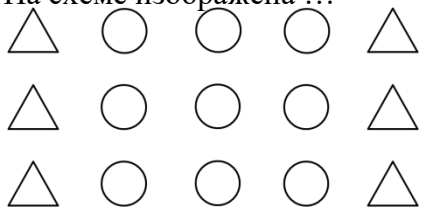
7.	Что такое коэффициент извлечения нефти?	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение добытого из пласта количества нефти к геологическим (балансовым) ее запасам; 2. отношение добытого из пласта количества нефти к количеству извлеченной из пласта жидкости (нефть и вода); 3. отношение добытого из пласта количества жидкости к геологическим запасам нефти; 4. отношение добытого из пласта количества жидкости к количеству закачанной в пласт воды.
8.	Что такое коэффициент вытеснения нефти?	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение количества нефти, вытесненной из объема пласта, занятого рабочим агентом (вода) при длительной интенсивной промывке к начальному содержанию нефти в этом объеме; 2. отношение количества нефти, вытесненной из объема пласта занятого рабочим агентом к количеству нефти, оставшемуся в этом же объеме пласта после вытеснения; 3. отношение количества нефти, вытесненной из объема пласта занятого рабочим агентом к количеству воды, закачанной в пласт; 4. отношение количества нефти, оставшейся в пласте после вытеснения к начальному количеству нефти в этом же объеме.
9.	Коэффициентом охвата пласта заводнением называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение геологических запасов нефти, первоначально находившихся в части пласта, подверженной воздействию заводнением, к геологическим запасам нефти в пласте; 2. отношение количества вытесненной нефти к нефтенасыщенному объему пласта; 3. отношение количества закачанной в пласт воды к геологическим запасам нефти; 4. отношение количества закачанной в пласт воды к количеству добытой из пласта нефти.

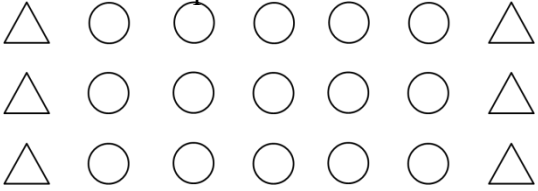
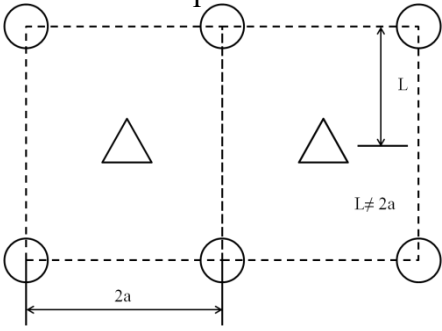
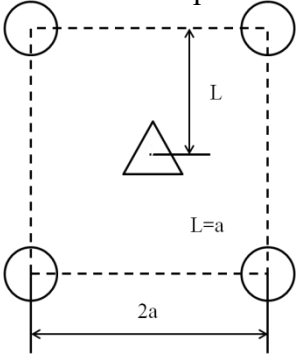
10.	Коэффициентом охвата пласта вытеснением называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение объема пласта, в пределах которого осуществляется интенсивное вытеснение нефти водой к объему области пласта, охваченной заводнением; 2. отношение количества извлеченной из пласта жидкости к объему заводненной области; 3. отношение объема извлеченной из пласта нефти к объему извлечений из пласта жидкости; 4. отношение пласта, охваченного заводнением к объему жидкости закаченной в пласт.
11.	Что такое плотность сетки скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. площадь нефтеносности, приходящаяся на одну скважину, включая все добывающие и нагнетательные скважин; 2. площадь нефтеносности, приходящаяся на одну добывающую скважину; 3. площадь нефтеносности, приходящаяся на одну накопительную скважину; 4. отношению площади нефтеносности приходящейся на одну добывающую скважину к площади нефтеносности, приходящейся на одну нагнетательную скважину.
12.	Параметр А.П.Крылова?	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение извлекаемых запасов нефти к общему числу скважин на месторождении; 2. отношение геологических запасов нефти к числу добывающих скважин; 3. отношение геологических запасов нефти к количеству нагнетательных скважин; 4. отношение количества добывающих скважин к общему количеству скважин.
13.	Каково соотношение нагнетательных и добывающих скважин для трехрядной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $w = 1:3$; 2. $w = 1:1$; 3. $w = 3:1$; 4. $w = 1:4$.
14.	Каково соотношение нагнетательных и добывающих скважин для пятирядной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $w = 1:5$; 2. $w = 1:2,5$; 3. $w = 1:1$; 4. $w = 1:4,5$.
15.	Каково соотношение нагнетательных и добывающих скважин для пятиточечной площадной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $w = 1:1$; 2. $w = 1:5$; 3. $w = 5:1$; 4. $w = 1:4$.
16.	Каково соотношение нагнетательных и добывающих скважин для семиточечной площадной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $w = 1:2$; 2. $w = 1:6$; 3. $w = 1:7$; 4. $w = 1:5$.

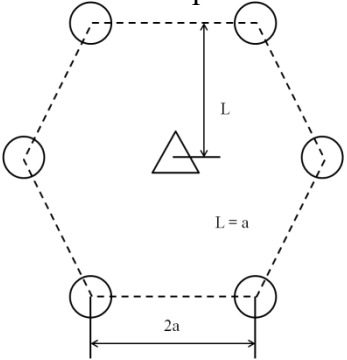
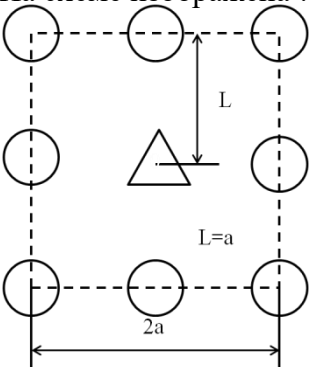
17.	Каково соотношение нагнетательных и добывающих скважин для девятиточечной площадной системы?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $w = 1: 3$; 2. $w = 1: 8$; 3. $w = 1: 9$; 4. $w = 1: 6$.
18.	Режимы работы газовых залежей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. газовый (режим расширяющегося газа); 2. водонапорный; 3. смешанный (газовый+водонапорный); 4. гравитационный, адиабатический.
19.	Что такое водонефтяной фактор?	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение накопленной добычи воды к накопленной добыче нефти. Характеризует кратность промывки нефтенасыщенного объема при заводнении; 2. отношение накопленной добычи жидкости к накопленной добыче нефти; 3. отношение накопленной добычи жидкости к накопленной добыче воды; 4. отношение накопленной закачки воды к накопленной добыче нефти.
20.	Какой показатель из перечисленных входит в основные показатели залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темп ввода скважин из бурения; 2. Эксплуатационный фонд; 3. Действующий эксплуатационный фонд; 4. Годовая добыча нефти.

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какой показатель из перечисленных входит в показатели, связанные с фондом скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темп отбора от начальных извлекаемых запасов; 2. Накопленная добыча нефти; 3. Темп ввода скважин из бурения; 4. Коэффициент нефтеотдачи.
2.	Начальные балансовые запасы нефти на группу скважин определяется по следующей формуле, где n - количество скважин, вводимых в год; S - плотность сетки скважин; h - нефтенасыщенная толщина; m - пористость; S_n - начальная нефтенасыщенность; ρ - плотность нефти в пересчете на поверхностные условия:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $НБЗ_{2p} = n \cdot S \cdot h \cdot S_n \cdot \rho$; 2. $НБЗ_{2p} = n \cdot S \cdot m \cdot S_n \cdot \rho$; 3. $НБЗ_{2p} = n \cdot S \cdot h \cdot m \cdot S_n \cdot \rho$; 4. $НБЗ_{2p} = n \cdot S \cdot h \cdot m \cdot \rho$.
3.	Какой из перечисленных параметров определяется по формуле $z(t) = \frac{q_H(t)}{N_{изв}}$, где $q_H(t)$ – текущий дебит нефти; $N_{изв}$ – начальные извлекаемые запасы нефти.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темп отбора от начальных извлекаемых запасов; 2. Темп отбора от остаточных извлекаемых запасов; 3. Темп отбора от балансовых запасов; 4. Коэффициент нефтеотдачи.
4.	Какой из перечисленных параметров определяется по формуле $z(t) = \frac{q_H(t)}{N_{изв} - Q_H} \cdot 100\%$, где $q_H(t)$ – текущий дебит нефти; $N_{изв}$ – начальные извлекаемые запасы нефти, Q_H – накопленная добыча нефти.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темп отбора от начальных извлекаемых запасов; 2. Темп отбора от остаточных извлекаемых запасов; 3. Темп отбора от балансовых запасов; 4. Коэффициент нефтеотдачи.

5.	Коэффициент нефтеотдачи (коэффициент извлечения нефти) – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение годовой добычи нефти к её начальным геологическим запасам; 2. отношение накопленной добычи нефти к её начальным геологическим запасам; 3. отношение накопленной добычи нефти к её начальным извлекаемым запасам; 4. отношение годовой добычи нефти к её начальным извлекаемым запасам.
6.	Обводненность $v(t)$ добываемой продукции определяется по следующей формуле, где $q_H(t)$ – текущий дебит нефти; $q_B(t)$ – текущий дебит воды, $q_{Ж}(t)$ – текущий дебит жидкости:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $v(t) = \frac{q_H(t)}{q_B(t)}$; 2. $v(t) = \frac{q_H(t)}{q_{Ж}(t)}$; 3. $v(t) = \frac{q_B(t)}{q_{Ж}(t)}$; 4. $v(t) = \frac{q_B(t)}{q_H(t)}$.
7.	Компенсация отбора закачкой – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. отношение закачанного объема воды к объему отобранной жидкости; 2. отношение закачанного объема воды к объему отобранной нефти; 3. отношение закачанного объема воды к объему отобранной воды; 4. отношение отобранного объема жидкости к объему закаченной воды.
8.	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>△ - элемент добывающей скважины ○ - элемент нагнетательной скважины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. двухрядная система расстановки скважин; 3. трехрядная система расстановки скважин; 4. пятирядная система расстановки скважин.
9.	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>△ - элемент добывающей скважины ○ - элемент нагнетательной скважины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. двухрядная система расстановки скважин; 3. трехрядная система расстановки скважин; 4. пятирядная система расстановки скважин.

10.	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>△ - элемент добывающей скважины ○ - элемент нагнетательной скважины</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. двухрядная система расстановки скважин; 3. пятирядная система расстановки скважин; 4. семирядная система расстановки скважин.
11.	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>△ - элемент добывающей скважины; ○ - элемент нагнетательной скважины; $2a$ – расстояние между добывающими скважинами в ряду; L – расстояние между рядами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. двухрядная система расстановки скважин; 3. пятиточечная система расстановки скважин; 4. четырехточечная система расстановки скважин.
12.	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>△ - элемент добывающей скважины; ○ - элемент нагнетательной скважины; $2a$ – расстояние между добывающими скважинами в ряду; L – расстояние между рядами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. двухрядная система расстановки скважин; 3. пятиточечная система расстановки скважин; 4. четырехточечная система расстановки скважин.

<p>13.</p>	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>\triangle - элемент добывающей скважины;</p> <p>\bigcirc - элемент нагнетательной скважины;</p> <p>$2a$ – расстояние между добывающими скважинами в ряду;</p> <p>L – расстояние между рядами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. семиточечная система расстановки скважин; 3. пятиточечная система расстановки скважин; 4. шеститочечная система расстановки скважин.
<p>14.</p>	<p>На схеме изображена ...</p>  <p>\triangle - элемент добывающей скважины;</p> <p>\bigcirc - элемент нагнетательной скважины;</p> <p>$2a$ – расстояние между добывающими скважинами в ряду;</p> <p>L – расстояние между рядами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. однорядная система расстановки скважин; 2. пятиточечная система расстановки скважин; 3. девятиточечная система расстановки скважин; 4. восьмиточечная система расстановки скважин.

15.	Принципиальное отличие площадной системы расположения скважин от рядных заключается ...	<p>1. в строгом равенстве в числе добывающих скважин по отношению к нагнетательной ($w = \frac{n_{наг}}{n_{доб}}$);</p> <p>2. в строгом равенстве в числе добывающих скважин по отношению к нагнетательной ($w = \frac{n_{наг}}{n_{доб}}$) и расстояний между рядами L и между добывающими скважинами в ряду $2a$ ($L = 2a$);</p> <p>3. в строгом равенстве расстояний между рядами L и между добывающими скважинами в ряду $2a$ ($L = 2a$);</p> <p>4. в приближенном равенстве в числе добывающих скважин по отношению к нагнетательной ($w \approx \frac{n_{наг}}{n_{доб}}$) и в неравенстве расстояний между рядами L и между добывающими скважинами в ряду $2a$ ($L \neq 2a$).</p>
16.	Формула для определения коэффициента нефтеотдачи (КИН) академика А.П. Крылова записывается следующим образом, где $K_{сет}$ - коэффициент сетки скважин; $K_{охв}$ - коэффициент охвата пласта заводнением; $K_{зав}$ - коэффициент заводнения или использования подвижных запасов нефти; $K_{выт}$ - коэффициент вытеснения нефти агентом:	<p>1. $КИН = K_{сет} \cdot K_{зав}$</p> <p>2. $КИН = K_{сет} \cdot K_{охв}$</p> <p>3. $КИН = K_{выт} \cdot K_{охв}$</p> <p>4. $КИН = K_{выт} \cdot K_{зав}$</p>
17.	Коэффициент вытеснения включает в себе факторы,..	<p>1. связанные с механизмом извлечения нефти из пласта (микроуровень – средний размер пор для отложений месторождения, мкм);</p> <p>2. влияющие на полноту вовлечения пласта в разработку (макроуровень – средние толщины пласта отложений месторождения, м);</p> <p>3. учитывающие влияние проектной сетки скважин, охват разработкой балансовых геологических запасов нефти при запроектированной системе скважин, долю неколлектора, шаг случайного изменения коллекторских свойств и приходящуюся на одну скважину площадь пластов;</p> <p>4. учитывающие долю извлечения подвижных запасов нефти, неравномерность вытеснения нефти, связанную с технологическими особенностями разработки залежи.</p>

18.	Коэффициент охвата учитывает факторы,..	<ol style="list-style-type: none"> 1. связанные с механизмом извлечения нефти из пласта (микроуровень – средний размер пор для отложений месторождения, мкм); 2. влияющие на полноту вовлечения пласта в разработку (макроуровень – средние толщины пласта отложений месторождения, м); 3. учитывающие влияние проектной сетки скважин, охват разработкой балансовых геологических запасов нефти при запроектированной системе скважин, долю неколлектора, шаг случайного изменения коллекторских свойств и приходящуюся на одну скважину площадь пластов; 4. учитывающие долю извлечения подвижных запасов нефти, неравномерность вытеснения нефти, связанную с технологическими особенностями разработки залежи.
19.	<p>Коэффициент вытеснения определяется по формуле, где $V_{н.выт}$ – это объем извлеченной из пласта нефти;</p> <p>$V_{н.вовл}$ – запасы нефти, первоначально находившиеся в объеме пласта, вовлеченного в разработку;</p> <p>$V_{пл}$ – суммарный объем пласта:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $K_{выт} = \frac{V_{н.выт}}{V_{н.вовл}}$ 2. $K_{выт} = \frac{V_{н.вовл}}{V_{н.выт}}$ 3. $K_{выт} = \frac{V_{н.выт}}{V_{пл}}$ 4. $K_{выт} = \frac{V_{н.вовл}}{V_{пл}}$
20.	<p>Коэффициент вытеснения определяется по формуле, где $S_{н.ост}$ – остаточная нефтенасыщенность;</p> <p>$S_{н.нач}$ – начальная нефтенасыщенность;</p> <p>$S_{в.нач}$ – начальная водонасыщенность;</p> <p>$S_{в.ост}$ – остаточная водонасыщенность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $K_{выт} = \frac{S_{н.ост}}{S_{н.нач}}$ 2. $K_{выт} = 1 - \frac{S_{н.ост}}{S_{н.нач}}$ 3. $K_{выт} = \frac{S_{в.ост}}{S_{н.нач}}$ 4. $K_{выт} = 1 - \frac{S_{н.ост}}{S_{в.нач}}$

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценок промежуточной аттестации(зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, недопуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Алтунин А.Е. Технологические расчеты при управлении процессами нефтегазодобычи в условиях неопределенности [Электронный ресурс] / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин, О.Н. Кузяков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 187 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91824/#2>

2. Керимов В.Ю. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ю. Керимов, А.Б. Толстов, Р.Н. Мустаев; под ред. проф. А.В. Лобусева. – М.: ИНФРА, 2016. – 123 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=503102>

3. Краюшкина М.В. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2014. – 125 с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457398

4. Кучумов Р.Р. Программно-информационное обеспечение расчетов показателей разработки нефтегазовых месторождений с горизонтальными скважинами [Электронный ресурс] / Р.Р. Кучумов, Р.Я. Кучумов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 252 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28306/#2>

5. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с.

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/&id=71703>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Об утверждении правил разработки месторождений углеводородного сырья (Приказ Минприроды РФ от 14.06.2016г. №356).

<https://minjust.consultant.ru/documents/20393>

2. Классификацией запасов и ресурсов нефти и горючих газов (Приказ Минприроды РФ от 01.11.2013г. № 477).

<http://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-01112013-n-477/>

3. Сизов В.Ф. Управление разработкой залежей нефти с трудноизвлекаемыми запасами [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 136 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457629

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Классификацией запасов и ресурсов нефти и горючих газов. ЕСОЭН. 2018 г.
<http://legalacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-01112013-n-477/>

2. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами: Методические указания для проведения лабораторных занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: И.Р. Раупов. СПб, 2018. 63 с.

3. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами: Методические указания для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: И.Р. Раупов. СПб, 2018. 26 с.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-
<http://www.geoinform.ru/>

3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>

4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

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

6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>.

9. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

11. Термические константы веществ. Электронная база данных,

<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения практических (лабораторных) занятий.

Лаборатория оснащена специальным программным обеспечением, необходимым для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами».

15 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт; доска интерактивная Polyvision epo 2610A - 1 шт; стол для конференций – 2 шт; стол преподавателя – 2 шт; стул – 25 шт; АРМ преподавателя ПК (системный блок, монитор) – 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); принтер – 1 шт; АРМ студента ПК (системный блок, монитор) – 15 шт. (возможность подключения к сети «Интернет»); стол компьютерный – 15шт; Комплекс программно-аппаратный по трехмерной модели нефтегазового пласта – 1 шт; комплект программно-сетевых тренажеров по направлению «Нефтегазовое дело» - 1 шт; Программно-тренажерный комплекс по направлению «Нефтегазовое дело» - 1 шт; Комплекс учебных программных тренажеров «Нефтегазопромысловое оборудование» - 1шт; Программный комплекс tNavigator – 1шт; кондиционер мобильный Electrolux EACM-14ES/FI/N3 – 1 шт; видеопрезентер Elmo P-30S – 1 шт; коммутатор управляемый сетевой HP ProCurve 2510 – 1 шт; комплекс диагностический для нефтяных скважин, переносной – 1 шт; масштабатор Kramer VP-720x1 – 1 шт; микрофон МД99 – 1 шт; рекордер DVD LG HDR899 – 1 шт; система видеоконференции Polycom HDX8002 XL – 1 шт; Сканер Epson Perfection 2580 Photo A4 – 1 шт; шкаф витрина 18 спец (алюм.рамка) – 2 шт; тумба – 1 шт; аудиовизуальный комплекс – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003, Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения», ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения» Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009, ГК № 1371-12/10 от 06.12.2010 «Комплекс программного обеспечения», ГК 535-06/11 от 27.06.2011 «Комплект программно-сетевых тренажеров по направлению «Нефтегазовое дело», ГК 285-05/12 от 10.05.2012 «Программно-тренажерный комплекс по направлению «Нефтегазовое дело», ГК 777-09/13 от 2.09.2013 «Комплекс учебных программных тренажеров «Нефтегазопромысловое оборудование», Лицензионный договор № 10/РфД-17 «Программный комплекс tNavigator».

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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» (обслуживание до 2020 года) 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

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 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.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

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.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

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:

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»).

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007).