

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
доцент Мардашов Д.В.

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль):	Разработка нефтяных месторождений
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Раупов И.Р.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Гидродинамические методы исследования скважин»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка нефтяных месторождений».

Составитель _____ к.т.н., доцент Раупов И.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от «08» февраля 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:

– развитие у студентов практических навыков научного мышления, знаний в области теоретических основ технологии и техники проведения и интерпретации полученных результатов исследования нефтегазоводоносных пластов и скважин.

– умение формировать методологические подходы при постановке и решении задач.

Основные задачи дисциплины:

– освоение навыков планирования и проведения гидродинамических исследований скважин и пластов;

– развитие у студентов знаний о методах обработки и интерпретации результатов исследований при установившихся и неустойчивых режимах фильтрации;

– формирование у студентов навыков работы с программными комплексами, моделирующими процессы фильтрации и изменения давления в пласте;

– освоение навыков оценки технологической эффективности проведения воздействия на призабойную зону пласта термогидродинамическими методами исследования скважин, в том числе горизонтальных;

– развитие у студентов знаний об особенностях создания гидродинамической модели нефтегазового пласта;

– освоение приемов решения практических задач по темам дисциплины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Гидродинамические методы исследования скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «21.04.01 Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидродинамические методы исследования скважин», являются «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Управление разработкой интеллектуальных месторождений».

Дисциплина «Гидродинамические методы исследования скважин» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами», «Разработка месторождений нефти и газа на шельфе», «Методология научных исследований».

Особенностью дисциплины является использование специализированного программного продукта для обработки результатов гидродинамических исследований скважин.

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

Процесс изучения дисциплины «Гидродинамические методы исследования скважин» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли	ПКС-8	ПКС-8.2. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований технологических процессов применительно к конкретным условиям

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен проводить анализ и синтез информации о технологических процессах нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-17	ПКС-17.1. Знает перечень методических материалов нефтегазовых предприятий, а также государственные стандарты в области нефтегазодобычи и правила технической эксплуатации оборудования
		ПКС-17.2. Знает перечень стандартов и технических условий по разработке и оформлению документации
		ПКС-17.3. Умеет планировать, проводить и обрабатывать результаты информационного анализа с учетом экспертных и производственных ресурсов, и делать соответствующие выводы
		ПКС-17.4. Владеет методиками анализа и обобщения информации по технологическим процессам в нефтегазовой отрасли
Способен выполнять работы по контролю и регулированию технологических процессов в нефтегазовой отрасли в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	ПКС-18	ПКС-18.1. Знает действующую нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции в нефтегазовой отрасли
		ПКС-18.2. Умеет проводить оценку и планирование технологических процессов с учетом реальной ситуации при разбросе мнений и конфликте интересов
		ПКС-18.3. Владеет навыками осуществления контроля и корректировки программ технологических мероприятий в нефтегазовой отрасли совместно со специалистами технических служб с учетом действующей нормативно-технической документацией
Способен составлять и выполнять мероприятия по мониторингу и контролю за текущим состоянием разработки нефтяного месторождения	ПКС-22	ПКС-22.1. Знает порядок проведения мониторинга и контроля состояния разработки нефтяного месторождения
		ПКС-22.2. Умеет анализировать информацию о текущем состоянии разработки нефтяного месторождения и проводить мероприятия по контролю
		ПКС-22.3. Владеет навыками мониторинга и контроля за состоянием разработки нефтяного месторождения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единицы, 216 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	54	54
Выполнение курсовой работы / проекта	20	20
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	15	15
Промежуточная аттестация – экзамен (Э) / курсовая работа (КР)	Э(36), КР	36
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	216
	зач. ед.	6

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1 «Исследования на установившихся режимах фильтрации»	27	6	6	15
Раздел 2 «Исследования на неуставившихся режимах фильтрации»	65	4	26	35
Раздел 3 «Оценка состояния призабойной зоны пласта»	25	4	6	15
Раздел 4 «Современное программное обеспечение для интерпретации результатов ГДИС. Моделирование в ГДИС»	63	4	16	43
Итого:	180	18	54	108

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Исследования на установившихся режимах фильтрации	Современное состояние, этапы развития ГДИС. Цели и задачи ГДИС. Методика проведения и обработки ГДИС. Уравнение пьезопроводности. Уравнение неразрывности потока.	6
2	Исследования на неустановившихся режимах фильтрации	КВД и ее производная. Различные виды диагностического графика. Фильтрационные модели. Модели скважин. Модели границ. Модели пласта. КПД.	4
3	Оценка состояния призабойной зоны пласта	Скин-фактор. Влияние ствола скважины. Оценка эффективности ГТМ методами ГДИС.	4
4	Современное программное обеспечение для интерпретации результатов ГДИС. Моделирование в ГДИС.	Современное ПО для ГДИС. Интерпретация результатов ГДИС в Saphir.	4
Итого:			18

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Интерпретация ИД в случае двухфазной фильтрации. Интерпретация ИД, полученной в ходе исследования многопластовых объектов. Прогноз профиля добычи нефти с применением метода Арпса.	6
2	Раздел 2	Интерпретация КВД методом касательной. Интерпретация КВД методом Хорнера. Интерпретация КВД методом МДН. Интерпретация КВД путем построения диагностического графика. Интерпретация КВД с применением производного Бурде. Интерпретация КВД с применением типовых кривых Грингартена-Бурде. Определение геометрии пласта с применением форм-факторов Диец. Расчет КВД в фонтанных скважинах. Расчет КВД в газовых скважинах. Расчет КВД в механизированных скважинах.	26
3	Раздел 3	Определение коэффициента и периода влияния ствола скважины. Определение интегрального скин-фактора. Определение скин-фактора за счет турбуленции потока в призабойной зоне пласта газовых скважин.	6
4	Раздел 4	Интерпретация результатов ГДИС в Saphir. Загрузка данных. Извлечение dP. Построение модели. Уточнение модели. Исследование на чувствительность. График Хорнера. Модель двойной пористости. Задачи QAQC (обеспечение и контроль качества данных). Построение аналитической модели. Построение численной модели.	16
Итого:			54

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ
1	Особенности интерпретации гидродинамических исследований скважин в карбонатных коллекторах.
2	Гидродинамические методы исследования нефтяных скважин на неустановившихся режимах
3	Методы исследования нефтяных скважин при установившемся потоке. Определение параметров пласта.
4	Особенности притока жидкости к несовершенным скважинам
5	Интерпретация гидродинамических исследований скважин с целью определения скин-фактора
6	Особенности гидродинамических исследований скважин при разработке нефтяных оторочек
7	Гидродинамические методы исследования нефтяных скважин на неустановившихся режимах при разработке слабосцементированных коллекторов
8	Особенности гидродинамических исследований скважин в трещинных коллекторах
9	Гидродинамические исследования нагнетательных скважин
10	Оценка эффективности технологии выравнивания профиля приемистости по данным гидродинамических исследований скважин
11	Особенности гидродинамических исследований скважин в условиях подземного хранилища газа
12	Гидродинамические методы исследования нефтяных скважин на установившихся режимах
13	Гидродинамические исследования на установившихся режимах
14	Способы определения скин-фактора
15	Гидродинамические исследования в газовой скважине при установившейся фильтрации
16	Особенности исследования скважин при проведении гидравлического разрыва пласта
17	Гидродинамические методы исследования скважин с трещиной гидроразрыва
18	Современная техника и технология проведения гидродинамических исследований скважин
19	Особенности гидродинамических исследований скважин в низкопроницаемых коллекторах
20	Применение импульсно-кодированного гидропрослушивания для оценки параметров нефтяного пласта

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.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

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, 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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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. Исследования на установившихся режимах фильтрации.

1. Определение гидродинамический исследований скважин. Цели и задачи ГДИС.
2. Исследования на установившихся режимах фильтрации. Общие понятия. Методика проведения. Формы индикаторных кривых.
3. Режимы течения и структуры потока. Принцип суперпозиции. Уравнение пьезопроводности. Внутренние и внешние граничные условия.
4. Прогнозирование добычи нефти. Кривые падения добычи нефти. Decline-анализ.
5. Расчет индикаторной диаграммы для различных способов эксплуатации. Оптимальный режим работы скважин.

Раздел 2. Исследования на неустановившихся режимах фильтрации.

1. Метод обработки КВД, КПД, КСД. Влияние границ пласта на вид КВД и ее производной.
2. Особенности исследования газовых скважин.
3. Исследования механизированного фонда скважин.
4. Расчет КВД для различных способов эксплуатации.
5. Ошибки в интерпретации КВД. Планирование ГДИС.

Раздел 3. Оценка состояния призабойной зоны пласта

1. Скин-фактор.
2. Влияние ствола скважины.
3. Палеточные кривые в двойном логарифмическом масштабе.
4. Оценка технологической эффективности проведения воздействия на призабойную зону пласта термогидродинамическими методами исследования скважин, в том числе горизонтальных, после ГРП и др.
5. Исследования с применением струйных насосов, исследования с отсечением на забое, исследования при КРС.

Раздел 4. Современное программное обеспечение для интерпретации результатов ГДИС. Моделирование в ГДИС.

1. Производные давления и их использование при анализе данных исследования скважин.
2. Пятое Поколение ПО КАППА.
3. Программный модуль «Saphir».
4. Программный модуль «Rubis».
5. Работа в программном модуле «Saphir», «Rubis».

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Дайте определение гидродинамическим исследованиям скважин.
2. Цели и задачи ГДИС.
3. С какой периодичностью проводятся ГДИС на месторождении?
4. Как называется задача гидродинамики, при которой по известному закону изменения давления и дебита определяются свойства пласта?

5. Какой метод ГДИС используется на установившихся режимах фильтрации. В чем его суть?
6. Какие координаты используются для построения индикаторной диаграммы?
7. В каких координатах необходимо построить индикаторную диаграмму, чтобы по её экстраполяции определить пластовое давление?
8. Какие параметры пласта определяют по индикаторной диаграмме?
9. Какая размерность характеризует коэффициент продуктивности?
10. Причины искривления индикаторных кривых.
11. Какие методы ГДИС используются на неустановившихся режимах. В чем их суть?
12. Назовите основные методы интерпретации КВД?
13. Какие параметры пласта определяют по КВД?
14. Для исследования каких скважин применяется метод КВД с регистрацией давления манометром?
15. Импульсные исследования.
16. Какие существуют особенности при исследовании газовых скважин?
17. Как изменяется толщина пласта при неизменных значениях проницаемости пласта и вязкости фильтрующейся жидкости, если конечный участок КВД в полулогарифмических координатах имеет меньший уклон, чем предыдущий
18. С какой целью проводится гидропрослушивание?
19. Что такое коэффициент пьезопроводности?
20. Сколько скважин требуется для проведения исследований методом гидропрослушивания?
21. Технология исследований горизонтальных скважин.
22. Определение границ залежи по КВД
23. Как изменяется вязкость фильтрующейся жидкости при неизменных значениях проницаемости и толщины пласта, если конечный участок КВД в полулогарифмических координатах имеет больший уклон, чем предыдущий?
24. По какой причине искажается начальный участок КВД в полулогарифмических координатах?
25. Исследование скважин с ГРП.
26. Как учитывается влияние ствола скважины при интерпретации ГДИС?
27. Дать определение скин-фактору.
28. Как учитывается скин-фактор при интерпретации ГДИС?
29. Как положительное значение скин-фактора характеризует призабойную зону пласта по отношению к удаленной?
30. Что такое палеточные кривые?
31. Опишите принцип действия струйного насоса.
32. Технология исследований с испытателем пластов на трубах. В чем заключается преимущества ИПТ.
33. Исследования с применением струйных насосов.
34. Термогидродинамические исследования скважин.
35. Факторы, влияющие на загрязнение ПЗП.
36. Что включает в себя проектирование ГДИС?
37. Основные функции и методы реализации, используемые в современном ПО для интерпретации ГДИС.
38. Кратко опишите ПО Saphir.
39. Опишите алгоритм действий в ПО Saphir для получения результатов исследования КВД.
40. Этапы интерпретации исследований скважин.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Виды исследования скважин:	1. Лабораторные, промысловые, гидродинамические, геофизические. 2. Мобильные, стационарные, скважинные. 3. Механические, гидравлические, электрические, комплексные. 4. Лабораторные, стационарные, электрические.
2.	Промысловые замеры проводят:	1. Стационарными и мобильными установками 2. На групповых замерных установках 3. На насосных станциях 4. Передвижной лабораторией
3.	Передвижная лаборатория применяется для:	1. Спуска и подъема НКТ 2. Спуска и подъема глубинного насоса 3. Транспортировки оборудования 4. Спуска и подъема скважинных приборов
4.	К гидродинамическим исследованиям относятся:	1. КВД и гидропрослушивание 2. Установившийся и неуставившийся режимы фильтрации 3. Установившийся и неуставившийся режимы, КВД 4. Установившийся и неуставившийся режимы, гидропрослушивание
5.	Геофизические исследования включают:	1. Электроиндукционный, радиоактивный, термический, акустический методы 2. Электроиндукционный, радиоактивный, термический методы, 3. Эхометрия, динамометрия, радиоактивный, термический методы, 4. Радиоактивный, термический, акустический методы, эхометрия
6.	Принцип работы термокондуктивных приборов основан на:	1. Вращении турбинки от движения жидкости 2. Вращении турбинки в электромагнитном поле. 3. Изменении тепла в потоке жидкости 4. Изменении тепла в электромагнитном поле.
7.	Расходограмма - это зависимость:	1. Скорости потока жидкости 2. Объема жидкости 3. Объема газа 4. Давление потока жидкости
8.	Для определения заколонных перетоков используются:	1. Гамма-каротаж, термометрия, дефектометрия 2. Гамма-каротаж, термометрия, дебитометрия 3. Гамма-каротаж, дебитометрия, акустические методы 4. Дебитометрия, термометрия, дефектометрия
9.	Формула Дюпюи служит для определения:	1. Забойного давления 2. Температуры пласта 3. Дебита 4. Пористости пласта
10.	Обозначение grad P – это:	1. Градус давления 2. Градация манометра 3. Градиент давления 4. Градиент температур
11.	Измерение коэффициента пористости пласта:	1. Доли единицы 2. Мкм

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. Мкм ² 4. М
12.	Градиент давления - это:	1. Перепад давления на изменение температуры на 1 градус 2. Перепад давления на единицу длины 3. Изменение давления от скорости отбора жидкости 4. Постоянная величина давления
13.	Градиент температуры - это:	1. Перепад температуры на единицу длины 2. Перепад температуры на изменение давления на 0,1мпа 3. Изменение температуры от скорости отбора жидкости 4. Постоянная величина температуры
14.	Измерение коэффициента проницаемости пласта:	1. Доли единицы 2. Процентами 3. Мкм 4. Мкм ²
15.	Коэффициент динамической вязкости – это:	1. Сжатие жидкости 2. Силы внутреннего трения жидкости 3. Упругость 4. Перепад давления
16.	Гидропроводность пласта – это:	1. Способность пласта сжимать жидкость 2. Способность пласта пропускать через себя жидкость 3. Способность пласта расширять жидкость 4. Способность жидкости пропускать через себя газ
17.	Давления насыщения - это такое давление, при котором:	1. Вода в эмульсии находится полностью в связанном состоянии 2. Вода и нефть находится в раздельном состоянии 3. Газ полностью растворён в нефти 4. Растворённый в нефти газ начинает выделяться в виде пузырьков
18.	Депрессия – это:	1. Разница давления в пласте и на забое 2. Разница давления и температуры 3. Разница температуры в пласте и на забое 4. Зависимость давления от температуры
19.	При термометрии используют термометры:	1. Сопротивления, электрические 2. Электрические, спиртовые 3. Ртутные, сопротивления 4. Спиртовые, электрические
20	Выделение интервалов заколонной циркуляции проводят при:	1. Эхометрировании 2. Динамометрировании 3. Термометрировании 4. Волнометрировании

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Выделения мест притока - поглощения в скважине проводят при:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эхометрировании 2. Динамометрировании 3. Термометрировании 4. Волнометрировании
2.	При расходомерии не определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Интервала притока жидкости 2. Заколонных перетоков 3. Дебита скважины 4. Пластовое и забойное давление
3.	Расходомеры бывают:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стационарные, дистанционные, скважинные 2. Автоматические, наземные, скважинные 3. Циркуляционные, турбинные, скважинные 4. Массовые, скважинные, ротационные, турбинные
4.	Определения качества цементирования проводят при:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эхометрировании 2. Динамометрировании 3. Термометрировании 4. Волнометрировании
5.	Технология виброволнового воздействия на призабойную зону пласта заключается в:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создании в призабойной зоне пласта электромагнитных колебаний 2. Создании в призабойной зоне пласта высокоамплитудных колебаний давления 3. Создании на забое скважины высокоамплитудных колебаний давления 4. Обработке в призабойной зоны пласта поверхностно-активными веществами
6.	Комплексная аппаратура по исследованию скважин используется для измерения:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Давления, температуры, дебита, локации муфт, гамма - каротажа 2. Давления, температуры, дебита, локации муфт, динамометрии 3. Давления, температуры, дебита, локации муфт, эхометрии 4. Давления, температуры, дебита, локации муфт, гамма - каротажа и динамометрии
7.	Приборы спускают в скважину:	<ol style="list-style-type: none"> 1. При открытом устье 2. Через лубрикатор 3. Через задвижку 4. Через сальниковый ввод
8.	Динамографы бывают:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Массовые, объемные 2. Весовые, гидравлические 3. Стационарные, переносные 4. Дистанционные
9.	Динамограф необходим для:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроля за состоянием обсадной колонны 2. Определения заколонных перетоков 3. Определения мест прихвата инструмента 4. Исследование работы скважинного насоса
10.	При освоении скважин динамический уровень контролируют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Через каждые 10-15 мин 2. Не более 1 часа через каждые 30 мин 3. Не более 1 часа через каждые 10-15 мин 4. Не более 2 часов через каждые 30 мин
11.	При освоении скважин с	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эхометрию

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	УЭЦН, когда давление в скважине близко к атмосферному, используют:	2. Волномерию 3. Расходомерию 4. Динамометрию
12.	При освоении скважин с УЭЦН с избыточным давлением используют:	1. Эхомерию 2. Волномерию 3. Расходомерию 4. Динамометрию
13.	При эхомерии используют:	1. Динамограф 2. Эхолот 3. Расходомер 4. Термометр
14.	При освоении скважин с УСШН используют:	1. Эхомерию 2. Волномерию 3. Расходомерию 4. Динамометрию
15.	При измерении уровня жидкости в скважине с избыточным давлением используют:	1. Эхолот 2. Волномер 3. Динамограф 4. Манометр
16.	При измерении уровня жидкости в скважине с низким, близким к атмосферному давлением используют:	1. Эхолот 2. Волномер 3. Динамограф 4. Манометр
17.	При опрессовке насосной скважины давление создается:	1. Равным рабочему 2. Равным пробному 3. На 25% выше рабочего 4. Не более 9,0 мпа
18.	Расчетный коэффициент продуктивности скважин:	1. Определяется по формуле $k_{пр} = Qф / (P_{пл} - P_{заб})$ 2. Определяется по формуле $k_{пр} = Qф / Q_{рас}$ 3. Зависит от производительности насоса 4. Рассчитывается, исходя из свойств пласта
19.	Продуктивность скважин зависит от:	1. Температуры в пласте 2. Пористости и проницаемости пласта, давления в пласте 3. Пористости пласта 4. Проницаемости пласта
20	Классификация скважин по дебитам предусматривает разделение на:	1. Малодебитные, среднедебитные, высокодебитные 2. Малодебитные, высокодебитные 3. Среднедебитные, высокодебитные 4. Малодебитные, среднедебитные, периодичные

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что не относится к целям исследования скважин на стационарных режимах фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение комплексных параметров (гидропроводность, параметр подвижности проницаемость) 2. Определение коэффициента продуктивности (приемистости) 3. Определение приведенного радиуса скважины; 4. Определение максимально возможного и рационального дебита скважины
2.	Чем характеризуется стационарность режима работы скважины?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постоянством во времени забойного $P_{заб}$ и устьевого P_u 2. Давлений и дебита скважины Q. 3. Установившимся отбором 4. Неустановившимся отбором
3.	Если дебитомер спущен ниже подошвы пласта, где нет восходящего потока, каково число импульсов в нем?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $n = 10$ 2. $n = 0$ 3. $n = 5$ 4. $n = 200$
4.	Отметьте категорию скважин, в которых глубинный дебитомер беспрепятственно может быть спущен в фильтровую часть обсадной колонны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скважины, оборудованные УЭВН 2. Скважины, оборудованные ШСН 3. Скважины, оборудованные ПЦЭН 4. Механизированные скважины
5.	Как производится смена режима фонтанных скважин при проведении дебитометрических исследований?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменением давления закачки жидкости 2. Изменением режима и давления закачки газа 3. Изменением режима закачки жидкости 4. Сменой штуцера или прикрытием задвижки на устье
6.	Как изменяют режим работы на газлифтной скважине?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменяют режим закачки рабочего агента 2. Изменяют диаметр штуцера на устье или число оборотов двигателя 3. Изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде 4. Изменяют давление закачки рабочего агента
7.	Как изменяют режим работы на скважине, оборудованной ШСНУ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменяют режим закачки рабочего агента изменяют длину хода и (или) число качаний 2. Изменяют диаметр штуцера на устье скважины, или изменяют число оборотов электродвигателя 3. Изменяют диаметр штуцера на выкидном манифольде 4. изменяют давление закачки рабочего агента
8.	Назовите метод исследования, который позволяет определить: литологическое расчленение разреза; фильтрационно-емкостные свойства пластов; корреляцию разрезов скважин.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический каротаж 2. Цементометрия 3. Расходомерия 4. Радиоактивный каротаж

9.	Назовите ГДИС на неустановившихся режимах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод снятия индикаторной диаграммы (ИД) 2. Методы кривой восстановления давления (КВД) 3. Метод кривой падения давления (КПД) 4. Метод кривой восстановления уровня (КВУ)
10.	Назовите метод, сущность которого заключается в наблюдении за изменением уровня или давления в реагирующих скважинах, обусловленным изменением отбора жидкости в соседних возмущающих скважинах.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод снятия индикаторной диаграммы (ИД) 2. Методы кривой восстановления давления (КВД) 3. Кривой падения давления (КПД) 4. Гидропрослушивание
11.	Назовите метод исследования, который основан на измерении интенсивности наиболее характерных уровней энергий, соответствующих естественным радиоактивным элементам	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сейсмический каротаж (СК) 2. Спектрометрический каротаж 3. Индукционный каротаж (ИК) 4. Спектрометрия естественного гамма-излучения
12.	Назовите манометр недостатками, которого являются: наличие источника электрической энергии; ограничения применения на взрывоопасных производствах; невозможность точечного измерения температуры.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геликсный 2. Индукционный 3. Медный термометр сопротивления 4. Платиновый термометр сопротивления
13.	Напорная характеристика скважины это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. График зависимости потерь напора в НКТ от дебита. 2. Индикаторная диаграмма скважины. 3. Кривая распределения напора по глубине скважины. 4. График зависимости потребного напора от дебита.
14.	Графо-аналитический метод определения рабочего режима ЭЦН заключается в:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нанесении паспортной характеристики насоса на индикаторную диаграмму скважины. 2. Совместном построении напорных характеристик скважины и насоса. 3. Построении напорной характеристики скважины. 4. Перестроении паспортной характеристики насоса.
15.	Эхометрия (волнометрия) производится с целью:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определения режима работы пусковых газлифтных клапанов. 2. Определения динамического уровня в скважине. 3. Определения давления насыщения нефти газом. 4. Определения интервалов притока жидкости в скважину.
16.	Формула $Q = \frac{\pi k h (P_k^2 - P_c^2)}{\mu P_0 \ln \frac{R_k}{r_c}}$ выражает:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Суточную производительность скважины. 2. Дебит газовой скважины. 3. Дебит совершенной нефтяной скважины при атмосферных условиях. 4. Объемный дебит нефтяной скважины, приведенный к пластовым условиям.

17.	Какая скважина считается совершенной по характеру вскрытия продуктивного пласта?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вскрывшая пласт на всю толщину. 2. Вертикальная. 3. Горизонтальная. 4. С открытым забоем.
18.	Коэффициент эксплуатации скважин характеризует:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношением времени фактической эксплуатации скважины к времени межремонтного периода. 2. Отношение времени фактической эксплуатации скважины к их общему календарному времени. 3. Отношением времени фактической эксплуатации скважины к времени простоя. 4. Отношением времени фактической эксплуатации скважины к времени наработки на отказ.
19.	Характеристика газожидкостного подъемника графически представляет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость эффективного газового фактора от диаметра труб. 2. Зависимость потерь давления от диаметра труб. 3. Зависимость объемного расхода жидкости от объемного расхода газа, приведенного к нормальным условиям. 4. Зависимость глубины погружения подъемных труб от пластового давления.
20	Выражение kh/μ применяется для расчетов...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициента гидропроводности пласта. 2. Скорости сдвига. 3. Извлекаемых запасов нефти. 4. Скин-фактора.

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

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

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
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. 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>

2. Карнаухов М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. – М., Инфра-Инженерия, 2010. – 432 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144684

7.1.2. Дополнительная литература

1. Слюсарев Н.И. Гидродинамические исследования нефтяных скважин и пластов [Текст]: Учебное пособие / Н.И. Слюсарев. – СПб, СПГГИ, 2002. – 67 с.

2. Ягафаров А.К. Геофизический и гидродинамический контроль методов воздействия на залежи и технического состояния скважин при капитальном ремонте [Электронный ресурс]: учебное пособие. / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, В.П. Овчинников. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 234 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28292/#2>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Гидродинамическое исследование скважин и пластов.: Методические указания для практических занятий [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Лушпеев. СПб, 2018. 35 с.

<http://old.spmi.ru/system/files/lib/uch/metodichki/2018 - 15879.pdf>

2. Гидродинамическое исследование скважин и пластов: Методические указания для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Лушпеев. СПб, 2018. 174 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/kz/kz_12648.pdf;

3. Гидродинамическое исследование скважин и пластов. Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Лушпеев. СПб, 2018, 5 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/kz/kz_315987.pdf;

4. Гидродинамическое исследование скважин и пластов. Конспект лекций [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: В.А. Лушпеев. СПб, 2018, 48 с.

http://ior.spmi.ru/sites/default/files/l1_124124314.pdf.

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/cgi-bin/tkv.pl>.

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>.

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 лекционных занятий.

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

128 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

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», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования».

60 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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 2007 Professional Plus, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009.

28 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 5 шт.

32 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 32 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 7 шт.

16 посадочных мест

Оснащенность: 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).

Аудитории для проведения практических занятий.

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

128 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 65 шт., стул аудиторный – 128 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 2 шт., компьютер 400G1, N9E88ES – 1 шт., монитор PROLITE TF1734MC-B1X – 1 шт., экран SCM-4308 – 1 шт., проектор XEED WUX6010 – 1 шт., система акустическая Sound SM52T-WH – 8 шт., плакат – 9 шт.

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», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования».

60 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 31 шт., стул аудиторный – 60 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска напольная мобильная – 1 шт., ноутбук 90NBOAO2-VQ1400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., экран SCV-16904 Champion – 1 шт., плакат – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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 2007 Professional Plus, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009, Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009.

28 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 15 шт., стул аудиторный – 28 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 5 шт.

32 посадочных мест

Оснащенность: Стол письменный – 17 шт., стул аудиторный – 32 шт., кресло аудиторное – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт., доска настенная – 1 шт., плакат – 7 шт.

16 посадочных мест

Оснащенность: 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).

8.2. 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).