

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
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗРАБОТКА НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Направленность:	Эксплуатация скважин в осложнённых условиях
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	профессор О.В. Савенок

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Разработка нефтегазовых месторождений» 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) «Эксплуатация скважин в осложнённых условиях».

Составитель _____ д.т.н., профессор О.В. Савенок

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от 05.02.2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор М.К. Рогачев

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

• приобретение студентами знаний по специальным технологическим вопросам проектирования и комплексного анализа разработки нефтяных и газовых месторождений; методам и методикам расчёта и прогнозирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методам контроля и управления процессом разработки.

Изучение дисциплины позволит студентам приобрести знания, умения и навыки, необходимые при проектировании, разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Основные задачи дисциплины:

- изучение особенностей строения и природных режимов работы залежей углеводородов;
- уяснение принципов и методических основ процесса проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений;
- изучение методов воздействия на нефтяные и газовые пласты;
- изучение систем разработки нефтяных и газовых месторождений;
- уяснение критериев формирования объектов разработки нефтяных и газовых месторождений;
- изучение методик расчёта основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений;
- изучение методических основ контроля, анализа и регулирования процесса разработки нефтяных и газовых месторождений;
- изучение технологии воздействия на продуктивные пласты и призабойную зону скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка нефтегазовых месторождений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Разработка нефтегазовых месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация скважин в осложнённых условиях», «Эксплуатация шельфовых месторождений нефти и газа».

Особенностью дисциплины является получение базовых знаний по выборам и обоснования систем разработок нефтяных и газовых месторождений и получению знаний по анализу и регулированию разработки, а также знакомством с основными приказами и руководящими документами в области разработки нефтегазовых месторождений.

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

Процесс изучения дисциплины «Разработка нефтегазовых месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПКС-7	ПКС-7.1. Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКС-7.2. Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПКС-7.3. Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
Способен участвовать в управлении технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности	ПКС-9	ПКС-9.1. Анализирует особенности управления технологическими процессами и производствами в сегменте топливной энергетики ПКС-9.2. Представляет последовательность работ при освоении месторождений, проводить оценку эффективности существующих технологических процессов, проектов и др. ПКС-9.3. Обладает способностью разрабатывать технические предложения по совершенствованию существующей техники и технологии ПКС-9.4. Обладает навыками участия в управлении технологическими комплексами
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
--	--------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 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
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	54	54
Выполнение курсовой работы / проекта	9	9
Расчётно-графическая работа (РГР)	-	–
Реферат	-	–
Домашнее задание	-	–
Подготовка к контрольной работе	-	–
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к зачёту / дифференциальному зачёту	-	–
Промежуточная аттестация – экзамен (Э) / курсовая работа (КР)	36	Э(36), КР
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	216
	зач. ед.	6

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, курсовое проектирование 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, в том числе курсовая работа (проект)	
Раздел 1 «Проектная документация в нефтегазовой промышленности. Общие положения»	24	2	6	–	12	4
Раздел 2 «Состав и содержание проектной технологической документации»	24	2	6	–	12	4
Раздел 3 «Геологическая часть проектных технологических документов»	24	2	6	–	12	4
Раздел 4 «Технологическая часть проектных документов»	24	2	6	–	12	4
Раздел 5 «Постоянно действующие геолого-технологические модели»	24	2	6	–	12	4
Раздел 6 «Техническая часть проектной документации»	24	2	6	–	12	4
Раздел 7 «Экономическая часть»	24	2	6	–	12	4
Раздел 8 «Проектирование разработки газовых залежей»	24	2	6	–	12	4
Раздел 9 «Нормативно-правовая база проектирования разработки»	24	2	6	–	12	4
Итого:	216	18	54	–	108	36
					144	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

№.№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Проектная документация в нефтегазовой промышленности. Общие положения	1.1 Недра – собственность государства 1.2 Структура проектных организаций 1.3 Порядок составления и утверждения проектного документа 1.4 Содержание технического задания на создание ПТД 1.5 Стадии проектирования разработки нефтяных месторождений	2

2	Состав и содержание проектной технологической документации	2.1 План пробной эксплуатации разведочных скважин 2.2 Проект пробной эксплуатации 2.3 Технологическая схема 2.4 Проект разработки 2.5 Технологическая схема опытно-промышленной разработки 2.6 Авторский надзор за реализацией проектов и технологических схем разработки 2.7 Общие требования к содержанию проектных технологических документов	2
3	Геологическая часть проектных технологических документов	3.1 Общие сведения 3.2 Состояние геолого-геофизической изученности месторождения и участка недр, предоставленного в пользование 3.3 Геолого-физическая характеристика продуктивных пластов 3.4 Цифровые трёхмерные адресные геологические модели	2
4	Технологическая часть проектных документов	4.1 Общие сведения 4.2 Анализ результатов промысловых исследований 4.3 Анализ разработки 4.4 Обоснование выделения объектов разработки 4.5 Обоснование вариантов разработки 4.6 Обоснование рабочих агентов 4.7 Обоснование методов повышения нефтеизвлечения и воздействия на призабойную зону пласта 4.8 Обоснование методов расчёта технологических показателей 4.9 Контроль и регулирование разработки месторождения	2
5	Постоянно действующие геолого-технологические модели	5.1 Общая характеристика постоянно-действующих геолого-технологических моделей 5.2 Последовательность математического моделирования разработки месторождений	2
6	Техническая часть проектной документации	6.1 Анализ технического состояния скважин 6.2 Обоснование способа эксплуатации добывающих скважин 6.3 Обоснование методов борьбы с осложнениями при эксплуатации месторождения 6.4 Обоснование источников водоснабжения, требований к качеству закачиваемых вод 6.5 Требования к системе ППД 6.6 Обоснование геологических объектов для сброса попутно добываемых вод 6.7 Борьба с коррозией 6.8 Требования к конструкциям скважин и технологиям буровых работ 6.9 Принципиальная схема обустройства месторождения	2

7	Экономическая часть	7.1 Общие положения 7.2 Показатели экономической эффективности 7.3 Оценка денежных потоков 7.4 Оценка капитальных вложений 7.5 Оценка эксплуатационных затрат 7.6 Характеристика налоговой системы 7.7 Технико-экономический анализ вариантов разработки. Выбор рекомендуемого к утверждению варианта 7.8 Анализ чувствительности проекта 7.9 Расчёт ставки дисконтирования	2
8	Проектирование разработки газовых залежей	8.1 Особенности проектирования разработки нефтегазовых залежей 8.2 Особенности проектирования разработки нефтегазоконденсатных залежей 8.3 Особенности проектирования разработки газовых и газоконденсатных залежей	2
9	Нормативно-правовая база проектирования разработки	9.1 Основные руководящие документы 9.2 Категории эксплуатационных скважин 9.3 Нормирование отборов нефти и объёмов закачиваемой воды 9.4 Технологический режим работы добывающих и нагнетательных скважин	2
Итого:			18

4.2.3. Практические занятия

№№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	Раздел 1	Выделение эксплуатационных объектов на месторождении	6
2	Раздел 2	Расчёт показателей разработки при упругом режиме	6
3	Раздел 3	Изучение содержания проектных документов	6
4	Раздел 4	Расчёт геологической неоднородности	6
5	Раздел 5	Ознакомление с «Классификацией запасов»	6
6	Раздел 6	Построение сетки скважин	6
7	Раздел 7	Расчёт системы поддержания пластового давления	6
8	Раздел 8	Изучение карт текущего состояния разработки, карт накопленных отборов и карт изобар	6
9	Раздел 9	Обоснование геолого-технических мероприятий по картам разработки	6
Итого:			54

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№.№ п/п	Тематика курсовых работ (проектов)
1	Геолого-промысловые условия выбора методов воздействия на пласт с целью повышения продуктивности
2	Обоснование опытно-промышленной разработки нефтяного месторождения
3	Оценка пробной эксплуатации скважин
4	Анализ комплекса технологических мероприятий по воздействию на пласт
5	Анализ эффективности разработки месторождения
6	Повышение эффективности методов ограничения водопритоков скважин
7	Анализ эффективности методов воздействия на призабойную зону пласта
8	Обоснование технологии повышения охвата заводнением неоднородных высокопроницаемых нефтяных пластов
9	Повышение эффективности предотвращения образования отложений солей при добыче нефти
10	Оценка технологической эффективности термических методов повышения нефтеотдачи при разработке залежей с высоковязкими нефтями
11	Обоснование методов извлечения остаточных запасов нефти на заключительных стадиях разработки месторождения
12	Оценка эффективности применения методов увеличения нефтеотдачи пластов
13	Оценка эффективности технологий повышения нефтеотдачи гидродинамическими исследованиями скважин
14	Выбор объектов для эффективной разработки залежей углеводородов системами горизонтальных скважин
15	Анализ эффективности применения технологий разработки нефтяных месторождений системами горизонтальных и многозабойных скважин
16	Выбор расчётной схемы моделирования процесса разработки нефтегазовых месторождений
17	Расчёт динамики добычи нефти, добычи жидкости и закачки вытесняющего агента при жёстком режиме фильтрации
18	Повышение нефтеотдачи пластов сочетанием тепловых и химических методов
19	Определение показателей разработки нефтяных залежей по промысловым данным на поздней стадии эксплуатации
20	Исследование полноты извлечения нефти из залежей
21	Оценка разработки залежей на поздней стадии эксплуатации
22	Анализ результатов разработки нефтяной залежи методом материального баланса
23	Способ увеличения коэффициента вытеснения нефти водой и охвата пласта с применением геле- или осадкообразующих растворов
24	Выбор способа повышения нефтеотдачи пластов с применением термотропных гелеобразующих составов

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.

Курсовое проектирование формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

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. Проектная документация в нефтегазовой промышленности. Общие положения

1. Виды пород коллекторов по литологии.
2. Понятие о коллекторе УВ, ловушке УВ, залежи, месторождения.
3. Основные коллекторские свойства, формулы для их определения и их единицы измерения (проницаемость, пористость).
4. Понятие об объекте разработки, возвратном объекте. Условия объединения пластов в один объект разработки.
5. Понятие о системе разработки, рациональной разработке.

Раздел 2. Состав и содержание проектной технологической документации

1. Режимы залежей нефти. Основной источник энергии каждого режима, показатели их разработки, характерные особенности.
2. Силы сопротивления в пласте.
3. Уравнение потенциальной энергии упругой деформации.
4. Уравнение упругоёмкости пласта, объёмного коэффициента упругой среды.
5. Уравнение притока жидкости и величины, входящие в уравнении Дюпюи.

Раздел 3. Геологическая часть проектных технологических документов

1. Стадии разработки и их характеристики. Темп разработки.

2. Основные проектные документы для разработки УВ месторождений.
3. Этапы проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений.
4. Виды исследований, проводимых на этапе опытно-промышленных работ.
5. Виды исследований, проводимых на поисковом этапе.

Раздел 4. Технологическая часть проектных документов

1. Макронеоднородность и величины, характеризующие её (коэффициенты расчленённости, песчанистости).
2. Микронеоднородность и вероятно-статистические характеристики её.
3. Понятие о корреляции, и их виды.
4. Виды обобщённых геологических разрезов и знать информацию, указываемую на них.
5. Геологические карты (геологический разрез, структурные карты, карты толщин).

Раздел 5. Постоянно действующие геолого-технологические модели

1. Понятия о ресурсах и запасах. Общая их классификация и дифференциация запасов и ресурсов.
2. Объёмный метод подсчёта запасов УВ.
3. Метод материального баланса подсчёта запасов УВ.
4. Классификация УВ залежей по фазовому состоянию.
5. Классификация УВ залежей по объёмам запасов.

Раздел 6. Техническая часть проектной документации

1. Категории скважин по назначению.
2. Классификация сеток скважин по геометрии.
3. Классификация сеток по плотности.
4. Основные характеристики сеток скважин и их обозначение.
5. Состав фонда скважин. Назначение всех категорий скважин, учитываемых в общем фонде.

Раздел 7. Экономическая часть

1. Системы заводнения (ППД) и условия их применения.
2. Интенсивность заводнения.
3. Требования к закачиваемой воде.
4. Понятие о гидрофобных и гидрофильных коллекторах.
5. Факторы, осложняющие процесс вытеснения нефти водой.

Раздел 8. Проектирование разработки газовых залежей

1. Цели и задачи методов контроля разработки и зависимость их от стадий разработки.
2. Виды гидродинамических исследований на установившихся и неустойчивых режимах.
3. Геофизические методы контроля разработки.
4. Цели и задачи методов анализа и регулирования разработки.
5. Карты изобар, текущего состояния, накопленных (суммарных) отборов, их виды и назначение.
6. Методы регулирования разработки.

Раздел 9. Нормативно-правовая база проектирования разработки

1. Модели поршневого и непоршневого вытеснения.

2. Коэффициенты извлечения текущий, конечный. Фактический КИН большинства нефтяных месторождений.
3. Коэффициенты охвата, вытеснения и заводнения.
4. МУН и условия их применения (гидродинамические МУН, тепловые методы, горизонтальное бурение, применение ПАВ, циклическое заводнение)
5. Виды нетрадиционной нефти.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине «Разработка нефтегазовых месторождений»)

1. Кто из зарубежных учёных является основоположником знаний по разработке нефтяных и газовых месторождений?
2. Понятие об объекте разработки. При каких условиях объединяют пласты в один объект разработки?
3. Что такое коллектор УВ?
4. Что такое система разработки?
5. Как классифицируют запасы УВС?
6. Как классифицируют залежи УВС по фазовому состоянию?
7. Физические свойства нефти, их формулы (давление насыщения, объёмный коэффициент, газовый фактор).
8. Что такое проницаемость пород и единицы ее измерения?
9. Какие условия перехода растворенного газа в нефтяном пласте в свободное состояние?
10. Какое условие притока жидкости из пласта к забою скважин?
11. Геофизические методы исследования скважин при их строительстве. Какие задачи ГИС при строительстве скважин?
12. Стадии разработки и их характеристики. Темп разработки.
13. Какие документы являются основными проектными документами для разработки УВ месторождений?
14. Показатели разработки (плотность сеток скважин, интенсивность заводнения).
15. Какие величины характеризуют макро- и микронеоднородность?
16. Виды обобщенных геологических разрезов.
17. Геологические карты (геологический разрез, структурные карты, карты толщин). Эффективная нефтенасыщенная толщина.
18. Режимы залежей нефти. Основной источник энергии каждого режима, показатели их разработки, характерные особенности.
19. По какой формуле определяют потенциальную энергию упругой деформации?
20. Уравнение притока жидкости и величины, входящие в уравнении Дюпюи.
21. Как классифицируются сетки скважин по геометрии и по плотности?
22. Состав фонда скважин. Какое назначение всех категорий скважин, учитываемый в общем фонде?
23. Какие существуют системы заводнения (ППД) и условия их применения?
24. Какие требования к закачиваемой воде?

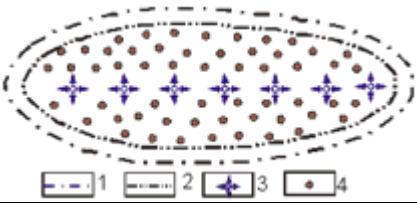
25. Какие коллектора гидрофобные и гидрофильные?
26. Какие факторы осложняют процесс вытеснения нефти водой?
27. Фильтрационно-емкостные свойства пласта (коэффициенты продуктивности, пьезопроводности, гидропроводности, подвижности).
28. Что характеризует динамическая модель разработки?
29. Модели поршневого и непоршневого вытеснения.
30. Коэффициенты извлечения текущий, конечный. Какой фактический КИН большинства нефтяных месторождений?
31. Произведением каких величин характеризуется КИН?
32. МУН и условия их применения (горизонтальное бурение, применение ПАВ, циклическое заводнение)
33. Какие цели и задачи контроля разработки и зависимость методов от стадий разработки?
34. Частота замеров дебита жидкости, приемистости, газового фактора и от чего зависит?
35. Частота замера пластового давления. Что называют динамическим пластовым давлением?
36. В каких категориях скважин в основном производят отбор глубинных проб?
37. Какие виды гидродинамических исследований проводят на установившихся и неустановившихся режимах?
38. Как проводят исследования с помощью меченого вещества?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант № 1

№№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	Естественное единичное скопление УВ в ловушке, образованной породой-коллектором, перекрытой по кровле и подошве непроницаемыми породами – это ...	1. Геологический пласт. 2. Залежь углеводородов. 3. Месторождение нефти и газа. 4. Коллектор углеводородов.
2	Единицей измерения проницаемости пород является ...	1. м ³ . 2. Па · с. 3. м ² /с. 4. м ² .
3	По какой формуле определяют потенциальную энергию упругой деформации?	1. $\beta = \beta_c + m \cdot \beta_{жс}$. 2. $E_o = \beta \cdot V \cdot P \cdot \Delta P$. 3. $\beta = \frac{1}{V} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta P}$. 4. $\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$.

4	Что такое объект разработки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это промышленные скопления углеводородов в земной коре, приуроченные к одной или нескольким геологическим структурам, находящимся вблизи одного и того же географического пункта. 2. Геологическое тело плитообразной формы, ограниченное примерно параллельными плоскостями по кровле и по подошве. 3. Искусственно выделенное геологическое образование, предназначенное для разбуривания «самостоятельной» сеткой скважин. 4. Часть природного резервуара, в котором со временем создаются условия для скопления нефти и газа.
5	Чем является характерной особенностью второй стадии разработки нефтяного месторождения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадия процесса разработки, характеризующаяся стабильно высокими темпами отбора углеводородов. 2. Стадия разработки, являющаяся самой продолжительной по времени. 3. Стадии разработки характерно прогрессирующее обводнение. 4. Стадия разработки, которой характерно наращивание темпов отбора нефти и низкая обводненность скважинной продукции.
6	На каком этапе реализуется Проект пробной эксплуатации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. На этапе первой стадии разработки. 2. На этапе второй стадии разработки. 3. На этапе третьей стадии разработки. 4. На этапе разведки.
7	Что является основной движущей силой при гравитационном режиме залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Напор краевых вод. 2. Напор подошвенных вод. 3. Сила тяжести самой нефти. 4. Энергия расширяющегося газа.
8	Какая модель залежи характеризует текущее состояние разработки нефтяных пластов и выработанность запасов нефти?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая статическая модель залежи. 2. Динамическая модель разработки залежи. 3. Модель Сликтера. 4. Модель поршневого вытеснения.
9	Как называют комплекс геофизических исследований разреза скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перфорация. 2. Интерпретация. 3. Тампонаж. 4. Каротаж.
10	Толщина продуктивного пласта от кровли до подошвы – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая толщина пласта. 2. Нефтенасыщенная толщина пласта. 3. Эффективная толщина пласта. 4. Эффективная нефтенасыщенная толщина пласта.
11	Графическое изображение тектонической структуры, изображенной в линиях равных высот – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологический профиль. 2. Структурная карта. 3. Карта толщин. 4. Карта разработки.

12	Что такое коэффициент извлечения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение извлекаемых запасов к начальным балансовым. 2. Отношение начальных балансовых запасов к извлекаемым. 3. Произведение начальных балансовых запасов и извлекаемых. 4. Сумма извлекаемых запасов и начальных балансовых.
13	Количество нефти и газа в изученных бурением месторождениях – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологические ресурсы углеводородов. 2. Геологические запасы углеводородов. 3. Трудноизвлекаемые запасы. 4. Рентабельные ресурсы.
14	Что характеризует формула $b_n = \frac{V_{пл.н}}{V_{дег}} = \frac{\rho_n}{\rho_{пл.н}}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент сжимаемости. 2. Коэффициент теплового расширения. 3. Объёмный коэффициент пластовой нефти. 4. Коэффициент неоднородности пласта.
15	К какой категории по назначению относятся скважины, пробуренные для добычи технической воды на месторождении?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатационные. 2. Нагнетательные. 3. Специальные. 4. Технические.
16	Как называется документ на скважину, отражающий всю историю скважины с начала её бурения до ликвидации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Паспорт скважины. 2. Эксплуатационная карточка скважины. 3. Технологический режим скважины. 4. Свидетельство на скважину.
17	Какая система заводнения представлена на схеме? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Законтурное заводнение. 2. Приконтурное заводнение. 3. Кольцевое заводнение. 4. Осевое заводнение.
18	Семиточечная система заводнения является разновидностью ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центрального заводнения. 2. Площадного заводнения. 3. Блочного заводнения. 4. Очагового заводнения.
19	К каким МУН относится закачивание пара в пласт?	<ol style="list-style-type: none"> 1. К газовым методам. 2. К гидродинамическим методам. 3. К физико-химическим методам. 4. К тепловым методам.
20	Какое назначение пьезометрических скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулярный контроль за дебитом скважин. 2. Регулярный контроль за приемистостью скважин. 3. Контроль за пластовым давлением. 4. Контроль за скин-фактором.

Вариант № 2

№№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1	Какая из перечисленных систем заводнения не может применяться как самостоятельная система, а применяется только в сочетании с уже принятой основной системой заводнения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центральное заводнение. 2. Площадное заводнение. 3. Блочное заводнение. 4. Очаговое заводнение.
2	Какие задачи невозможно решить с помощью геофизических методов контроля за	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение профиля притока и источников обводнения.

	разработкой?	<ol style="list-style-type: none"> 2. Определение профиля поглощения. 3. Определение текущего насыщения пластов. 4. Определение оптимального режима работы скважин.
3	Какой режим следует ожидать у нефтяных залежей при больших размерах залежей, низкой проницаемости, резкой неоднородности и слабом поступлении краевой воды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругий режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворённого газа. 4. Газонапорный режим.
4	При каком режиме нефтяной залежи на последних стадиях разработки происходит возрастание газового фактора?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругий режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворённого газа. 4. Газонапорный режим.
5	Какой природный режим нефтяной залежи проявляется, если ожидается, что пластовое давление, газосодержание в процессе разработки будут постоянными, а пластовое давление значительно превышает давление насыщения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упруговодонапорный режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворённого газа. 4. Газонапорный режим.
6	Что понимается под текущим коэффициентом нефтеотдачи (нефтеизвлечения)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объём нефти, вытесненной из области пласта агентом (водой, газом) к начальному содержанию нефти в этой области. 2. Отношение добытого из пласта количества нефти на определённую дату к балансовым её запасам. 3. Отношение объёма породы, охваченной вытеснением, ко всему объёму нефтесодержащей породы. 4. Отношение суммы остаточных извлекаемых запасов к годовой добыче.
7	При каком режиме нефтенасыщенных пластов ожидается наиболее высокое нефтеизвлечение из недр?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режим растворённого газа. 2. Гравитационный режим. 3. Жёсткий водонапорный. 4. Газонапорный.
8	Причины прорыва закачиваемой воды в нефтенасыщенных пластах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая заглинизированность коллекторов. 2. Различные вязкости нефти и воды. 3. Несмешиваемость нефти и воды. 4. Всё вместе взятое.
9	Карты изобар позволяют выявить ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объёмы накопленной добычи. 2. Текущее обводнение пластов. 3. Изменение газонасыщенности. 4. Аномальные изменения давлений.
10	Как называется показатель неоднородности пласта, определяющийся отношением общего числа проницаемых пропластков по скважинам, учитываемых в расчётах, к общему числу скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент расчлененности. 2. Коэффициент песчанистости. 3. Коэффициент литологической связанности. 4. Коэффициент макронеоднородности.
11	Чем преимущественно регламентируются методы контроля разработки?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютной проницаемостью пласта. 2. Относительной проницаемостью пласта. 3. Условиями фазового состояния углеводородов в пласте. 4. Стадией процесса разработки.
12	Как называется обобщённый геологический разрез, при составлении которого учитываются не только средние значения видимой толщины, но и диапазон их изменения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальный геологический разрез. 2. Типовой геологический разрез. 3. Сводный геологический разрез. 4. Обобщённый геологический разрез.

13	Карты накопленных (суммарных) отборов изображаются в виде ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Круговых диаграмм. 2. Изопахит. 3. Изобар. 4. Линий равных дебитов.
14	В чём заключается физическая основа технологий воздействия на пласт с применением поверхностно-активных веществ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В создании высоких градиентов давления. 2. Расширение профиля притока и повышение качества вскрытия пласта. 3. Снижение межфазного поверхностного натяжения и изменение подвижности фаз. 4. Подготовка воды для полной совместимости с пластовыми условиями.
15	Что характеризует карта «изопахит»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Равные толщины пластов. 2. Равную нефтенасыщенность коллектора. 3. Равные отношения плотности запасов к гидропроводности. 4. Равномерное распределение пьезопроводности.
16	Что характеризует динамическая модель разработки залежи?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количественную характеристику пространственной изменчивости коллекторских свойств нефтяных пластов. 2. Среднее отклонение забоя скважин от проектного местоположения. 3. Стратиграфическое расчленение продуктивной толщи. 4. Текущее состояние разработки нефтяных пластов и выработанность запасов нефти.
17	Коэффициент подвижности (мобильности) флюида характеризуется отношением	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проницаемости пород к вязкости жидкости. 2. Пористости к проницаемости породы. 3. Вязкости к пористости. 4. Радиуса контура питания к приведённому радиусу скважины.
18	Основная цель контроля процесса разработки нефтяных месторождений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследования характеристик процесса выработки запасов нефти. 2. Исследования характеристик процесса изменения гидропроводности призабойной зоны пласта. 3. Исследования характеристик процесса изменения проницаемости изолятора. 4. Получения в необходимом объёме качественной промысловой информации для принятия решений по наиболее полному и экономическому извлечению углеводородов.
19	Сопоставление всего разреза скважин в пределах одной разведочной площади или месторождения называют ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общей локальной корреляцией. 2. Общей региональной корреляцией. 3. Детальной корреляцией. 4. Кумулятивной перфорацией.
20	Какие коллектора называются гидрофобными?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Смачиваются лучше нефтью, чем водой. 2. Смачиваются лучше водой, чем нефтью. 3. Нефть и вода находятся внутри крупных пор. 4. Не смачивают поверхности крупных пор.

Вариант № 3

№№ n/n	Вопросы	Варианты ответов
1	При снижении пластового давления ниже давления насыщения в нефтяном пласте ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Происходит выпадение газового конденсата. 2. Попутный газ полностью растворяется в нефти. 3. Растворённый в пласте газ начинает переходить в свободное состояние. 4. Происходит разрушение горных пород.
2	Что характеризует формула $\chi = \frac{k}{\mu \cdot \beta}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пьезопроводность пласта. 2. Подвижность флюида. 3. Проницаемость. 4. Гидропроводность.
3	Набухание глин в пластах с повышенной глинистостью происходит при ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутрипластовом горении. 2. Нарушении структуры породы. 3. Закачивании газа в пласт. 4. Закачивании воды в пласт и водных растворов.
4	Что характеризует формула $E = \frac{k \cdot h}{\mu}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пьезопроводность пласта. 2. Подвижность флюида. 3. Проницаемость. 4. Гидропроводность.
5	Системы с внутриконтурным воздействием на пласт ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подразделяются на рядные и многорядные. 2. Подразделяются на площадные и объёмные. 3. Подразделяются на блочные и площадные. 4. Однотипны.
6	Стадия процесса разработки, характеризующаяся стабильно высокими темпами отбора углеводородов ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первая. 2. Вторая. 3. Третья. 4. Четвёртая.
7	Что характеризует формула $\beta = \beta_c + m \cdot \beta_{жс}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль Юнга. 2. Упругоёмкость пласта. 3. Пустотность породы. 4. Микронеоднородность.
8	Запасы углеводородов, вовлечение которых в разработку в настоящее время экономически целесообразно это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологические запасы. 2. Остаточные запасы. 3. Балансовые запасы. 4. Текущие запасы.
9	Коэффициентом вытеснения нефти называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отношение запасов нефти, первоначально находившихся в части пласта, подверженной воздействию заводнением, к геологическим запасам нефти в пласте. 2. Отношение объёма закачиваемой воды к геологическим запасам нефти в пласте. 3. Отношение объёма нефти, полученной при её вытеснении рабочим агентом в лабораторных условиях из образцов керна, к начальному объёму нефти в образцах. 4. Отношение извлечённой из пласта воды к запасам, подверженным воздействию заводнением.

10	Газонапорный энергетический режим залежи создаётся за счёт энергии ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Газа, сжатого в газовой шапке. 2. Газа, растворённого в пластовой воде. 3. Газа, растворённого в пластовой нефти. 4. Газа, закачиваемого в водоносную часть пласта.
11	Режимом работы залежи называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологию подъёма жидкости. 2. Распределение давления по пластам. 3. Энергетический запас пласта. 4. Проявление преобладающего вида пластовой энергии в процессе разработки.
12	Что характеризует формула $b_n = \frac{V_{пл.н}}{V_{дег}} = \frac{\rho_n}{\rho_{пл.н}}$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент сжимаемости. 2. Коэффициент теплового расширения. 3. Объёмный коэффициент пластовой нефти. 4. Коэффициент неоднородности пласта.
13	Что характеризует формула $E_o = \beta \cdot V \cdot P \cdot \Delta P$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент сжимаемости. 2. Потенциальную энергию упругой деформации. 3. Потенциальная энергия положения. 4. Подвижность флюида.
14	Главное условие упругого режима ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Превышение пластового давления, точнее давления во всех точках пласта, над давлением насыщения нефти газом. 2. Создание высоких градиентов давления. 3. Превышение давления насыщения над пластовым давлением. 4. Равное соотношение забойного давления и давления насыщения нефти газом.
15	Какие исследования не относятся к исследованиям на установившихся режимах фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замер забойного и пластового давления. 2. Влагометрия и дебитометрия. 3. Снятие индикаторных диаграмм. 4. Гидропрослушивание.
16	Метод потенциалов самопроизвольной поляризации в ГИС используют для ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выделения песчаных и глинистых пластов. 2. Контроля охвата залежи разработкой. 3. Выявления заколонных перетоков. 4. Определения профиля приёмистости.
17	В процессе разработки месторождения из каких скважин в основном осуществляется отбор и анализ глубинных проб нефти?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдательные скважины. 2. Пьезометрические скважины. 3. Добывающие фонтанные скважины. 4. Добывающие механизированные скважины.
18	Величина депрессии определяется как	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разность между пластовым давлением и давлением насыщения. 2. Разность между давлением на контуре питания и давлением на забое скважины. 3. Разность между градиентами давлений при переходе от ламинарного к турбулентному течению. 4. Разность между пластовым давлением и давлением на забое скважины.
19	Замеры дебита жидкости на скважинах необходимо производить ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Два раза в месяц; 2. Один раз в неделю; 3. Один раз в три дня; 4. Частота замера зависит от производительности скважин.

20	Темпы разработки месторождения характеризуются отношением	1. Добывающих скважин к общему числу скважин. 2. Нагнетательных скважин к добывающим. 3. Добывающих скважин к нагнетательным. 4. Текущей добычи нефти к извлекаемым запасам нефти.
----	---	---

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)	Углублённый 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 объёме 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	не зачтено
50-65	зачтено
66-85	зачтено
86-100	зачтено

6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсового проекта

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

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углублённый уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект 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 курсовой проект 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: Санкт-Петербургский Горный университет, 2016. – 526 с.

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

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/

2. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, Ю.В. Зейгман, М.К. Рогачёв, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с.

Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Слюсарев Н.И. Основы разработки нефтяных месторождений [Текст]: учеб. пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2004. – 95 с. (188 экз.)

2. Ливинцев П.Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Н. Ливинцев, В.Ф. Сизов. – Ставрополь: Издательство СКФУ, 2014. – 132 с.

Электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457410

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

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

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Разработка нефтегазовых месторождений: методические указания по организации самостоятельной работы студентов / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Мигунова С.В. – СПб.: Горный университет, 2018. – 19 с.

2. Разработка нефтегазовых месторождений: методические указания для практических занятий / Санкт-Петербургский Горный университет. Сост.: Подопригора Д.Г., Мигунова С.В. – СПб.: Горный университет, 2019. – 71 с.

3. Разработка нефтегазовых месторождений: методические указания к курсовому проектированию / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Мигунова С.В., Урамбаева Е.А. – СПб.: Горный университет, 2020. – 37 с.

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

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

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс].

3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» www.e.lanbook.com.

4. Электронно-библиотечная система «Современные цифровые технологии» www.biblioclub.ru «Университетская библиотека онлайн».

5. Электронная база изданий www.bibliorossica.com.

6. ООО «Научная электронная библиотека». Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования (включает РИИЦ – библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX – информационно-аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских учёных и научных организаций)

<http://elibrary.ru>.

7. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф>).

8. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>).

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).

10. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>).

11. Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор www.bibliocomplektator.ru.

12. Электронно-библиотечная система www.znanium.com.

13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib www.IQlib.ru.
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ).
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>.
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» <http://rucont.ru/>.
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

155 посадочных мест

Оснащённость: скамья учебная – 155 шт., менделеевская аудитория – 1 шт., стол компьютерный – 3 шт., доска аудиторная маркерная – 3 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., плазменная панель NEC – 1 шт. от 23.01.2003 Microsoft Windows XP Professional.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

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 14.09.2009 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.2009 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.2008 «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.

Microsoft Office 2007 Standard: Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

69 посадочных мест

Оснащённость: стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041, 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 14.09.2009 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.2009 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.2008 «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.

Microsoft Office 2007 Standard: Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

Kaspersky Antivirus 6.0.4.142.

28 посадочных мест

Оснащённость: стол – 15 шт., стул – 28 шт., тумба преподавателя – 1 шт., доска меловая – 1 шт. Microsoft Windows 7 Professional

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования», Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46822807 от 22.12.2009.

Аудитории для проведения практических занятий.

96 посадочных мест

Оснащённость: стол с кафедрой – 1 шт., стул – 8 шт., парта 1200×1000 – 24 шт., парта 2400×1000 – 12 шт., доска аудиторная – 1 шт., плакат в рамке под стеклом – 20 шт.

51 посадочное место

Оснащённость: проектор изображения 1928 T2G – 1 шт., экран на штативе Apollo MW 180×180 см полотно матовое – 1 шт., стол офисный из пластика и массива дуба – 18 шт., стул – 53 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования».

92 посадочных мест

Оснащённость: стол 250×110×72 – 1 шт., стол 120×80×72 -35 шт., стол 180×80×72 – 7 шт., трибуна 90×130×60 – 1 шт., доска под фломастер – 1 шт., стул «ИСО» – 94 шт., акустическая система потолочная ФСЗ – 4 шт., микрофон AKGGN30 – 2 шт., усилитель Inter M – 1 шт., блок питания БП-95 – 1 шт., плакат тематический – 24 шт.

13 посадочных мест

Оснащённость: 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.

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 984-12/11 от 14.12.2011 «На поставку оборудования», Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования». Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета. 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.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

Оснащённость 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 15.12.2010 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.2010 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.2011 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от

14.12. 2011 «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. Оснащённость 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 14.09.2009 «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. Оснащённость 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 чёрный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800 мм × 1200 мм – 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:

Оснащённость: 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 колёсиках – 1 шт., подставка на колёсиках – 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 11.12.2017).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащённость: 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., шуруповёрт – 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:

Оснащённость: стол – 2 шт., стул – 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).