

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 Д.В. Мардашов

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***РАЗРАБОТКА ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ***

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
Направленность (профиль):	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Мардашов Д.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России № 27 от 11 января 2018 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии», направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Составитель _____ к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

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

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

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области проектирования, регулирования, анализа разработки и эксплуатации месторождений природного газа и газового конденсата в структурной связи комплекса: газодобычи, сбора и подготовки продукции на промыслах.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов знаний об основных физико-химических свойствах природных газов и газового конденсата;
- ознакомление студентов с основными принципами устройства и характеристиками газовых и газоконденсатных месторождений;
- формирование у студентов представления о физико-химических процессах, происходящих в пластах газовых и газоконденсатных месторождений в процессе их разработки и эксплуатации;
- развитие у студентов творческой активности и формирование навыков подхода с позиций системного анализа и кибернетических методов при обосновании режимов эксплуатации залежей и базовых технологических режимов работы скважин, выбора критерия регулирования и развития систем добычи природного газа и газового конденсата с учетом предупреждения негативных последствий на основе долговременного прогнозирования развития ситуаций при различных инженерно-геологических процессах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений» относится к дисциплинам обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии (уровень специалитета)» и изучается в 10 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений» являются: «Минерально-сырьевая база Российской Федерации», «Геология нефти и газа», «Подземная гидромеханика», «Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин», «Физика нефтяного и газового пласта», «Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле», «Разработка нефтяных месторождений», «Техника и технология повышения нефтеотдачи и газоотдачи пластов».

Дисциплина «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Эксплуатация шельфовых месторождений нефти и газа», «Промысловая геофизика».

Особенностью дисциплины является комплексное изучение проектирования, регулирования и анализа разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений с учетом специфики газовой отрасли России ее действующими нормативными правовыми актами.

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

Процесс изучения дисциплины «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	ОПК-2.4. Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии ОПК-2.5. Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства
Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-3	ОПК-3.1. Использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3.2. Демонстрирует умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами ОПК-3.3. Владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию
Способность использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород	ОПК-4	ОПК-4.1. Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов ОПК-4.2. Участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы ОПК-4.3. Осуществляет работу в контакте с супервайзером ОПК-4.4. Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта ОПК-4.5. Определяет принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов ОПК-4.6. Анализирует ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные ОПК-4.8. Обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность осуществлять контроль и регулирование технологических показателей разработки месторождений нефти и газа в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	ПКС-6	ПКС-6.1. Знать действующие руководящие документы, регламенты, нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции, регламентирующие процессы добычи нефти и газа ПКС-6.2. Уметь проводить сравнительный анализ технологических показателей разработки с учетом конкретных условий месторождений нефти и газа ПКС-6.3. Владеть навыками осуществления контроля и корректировки геолого-технических мероприятий в процессе добыче нефти и газа совместно со специалистами технических служб с учетом действующей нормативно-технической документацией

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Разработка газовых и газоконденсатных месторождений» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		А
Аудиторная работа, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	76	76
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к практическим занятиям	34	34
Работа в библиотеке	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	16	16
Промежуточная аттестация (экзамен (Э))	36	Э (36)
Общая трудоемкость дисциплины	ак. час. 180	180
	зач. ед. 5	5

4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия в аудиториях университета, самостоятельная работа, консультации, экзамен.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
1.	История развития и современное состояние газовой	10	4	-	6

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий			
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента
	отрасли				
2.	Физико-химические свойства природных газов и газового конденсата	18	4	4	10
3.	Классификация запасов и ресурсов углеводородов	16	4	2	10
4.	Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений	14	4	-	10
5.	Разработка и эксплуатация газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений	27	6	11	10
6.	Методы интенсификации добычи и повышения компонентоотдачи пластов	22	4	8	10
7.	Разработка трудноизвлекаемых запасов углеводородов	14	4	-	10
8.	Эксплуатация подземных хранилищ газа	23	4	9	10
Итого:		144	34	34	76

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	История развития и современное состояние газовой отрасли	Обзор исторических этапов развития газовой промышленности в Российской Федерации. Крупнейшие газовые регионы РФ и мира. Современное состояние газовой отрасли России. Перспективы развития газовых проектов Российской Федерации.	4
2.	Физико-химические свойства природных газов и газового конденсата	Состав природного газа и газового конденсата. Основные параметры природного газа. Определение физических свойств природного газа на основе уравнения состояния. Фазовые состояния углеводородных систем при изменении давления и температуры. Ретроградные процессы	4
3.	Классификация запасов и ресурсов углеводородов	Нормативно-методическая документация. Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов. Категории ресурсов и запасов нефти и газа. Типы месторождений. Классификации углеводородов. Международная классификация углеводородов SPE-PRMS. Взаимодействие с зарубежными классификациями. Методы оценки ресурсов и подсчета запасов углеводородного сырья	4
4.	Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений	Основные действующие законодательные и нормативные документы. Цели и задачи проектирования разработки газовых месторождений. Терминология. Структура и характеристика Центральной комиссии по	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		разработки (ЦКР) и Государственной комиссии по запасам (ГКЗ). Виды проектной технологической документации. Основные требования к составлению ПТД. Правила подготовки проектной документации. Структура ПТД. Стадии проектирования. Выбор вариантов разработки. Технико-экономическая оценка вариантов разработки. Постоянно действующие геолого-технологические модели месторождений: характеристика, требования к построению, этапы построения, применяемое программное обеспечение	
5.	Разработка и эксплуатация газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений	Правила разработки месторождений углеводородного сырья. Нормативная документация. Проблемы разработки месторождений. Этапы освоения месторождения: характеристика, сроки, ПТД. Стадии промышленной разработки месторождения. Технологические показатели разработки и их динамика в процессе разработки. Проектируемые системы разработки месторождений. Выделение эксплуатационного объекта. Классификация и характеристика систем разработки. Проектирование геолого-технических мероприятий и методов повышения компонентоотдачи. Контроль и регулирование разработки. Завершение разработки	6
6.	Методы интенсификации добычи и повышения компонентоотдачи пластов	Методы оценки технологических коэффициентов извлечения газа и газоконденсата. Особенности извлечения ретроградного конденсата. Методы увеличения конденсатоотдачи. Сайклинг-процесс	4
7.	Разработка трудноизвлекаемых запасов углеводородов	Трудноизвлекаемые запасы углеводородов: определение и классификации. Текущее состояние ресурсной базы ТРИЗ. Современные технологии добычи ТРИЗ нефти и газа. Нетрадиционные запасы нефти и газа. Парк российских инновационных технологий и программного обеспечения	4
8.	Эксплуатация подземных хранилищ газа	Система ПХГ в России. Типы ПХГ. Создание ПХГ. Определение объема и формы подземных емкостей. Проблемы рациональной эксплуатации ПХГ. Блок-схема эксплуатации ПХГ. Потери газа при эксплуатации ПХГ	4
Итого:			34

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	– Пересчеты составов газовых и жидких смесей. Определение содержания тяжелых углеводородов в смеси. – Основные законы газового состояния. Расчет парциальных давлений, коэффициента сверхсжимаемости и вязкости природного газа. Расчет тепловых свойств природных газов и коэффициента Джоуля-Томсона.	2 2
2.	Раздел 3.	– Подсчет запасов нефти и газа в залежи. Подсчет запасов газа по методу падения пластового давления	2
3.	Раздел 5.	– Определение распределения давления и температуры в пласте и по стволу остановленных и работающих газовых и газоконденсатных скважин. – Определение режима работы газовой залежи – Расчет устойчивого периода добычи газа. Расчет коэффициента извлечения газа. Анализ динамики изменения показателей разработки пласта – Определение основных технологических показателей разработки газового месторождения при упруго-водонапорном режиме.	2 2 2 5
4.	Раздел 6.	– определение коэффициента нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы – определение технологических коэффициентов извлечения газа и конденсата для газоконденсатной залежи – расчет сайклинг-процесса – выбор варианта утилизации попутного нефтяного газа	2 2 2 2
5.	Раздел 8.	– определение технологических показателей эксплуатации ПХГ	9
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовой проект не предусмотрен.

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.

Целью практических занятий является совершенствование умения и навыков 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 зачета и 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.

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

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. История развития и современное состояние газовой отрасли

1. Общая характеристика параметров газовых и газоконденсатных залежей, определяющих процессы добычи углеводородов.

2. Обзор исторических этапов развития газовой отрасли РФ.

3. Крупнейшие газовые регионы РФ.

4. Крупнейшие газовые регионы мира.

5. Перспективы развития газовых регионов Российской Федерации.

Раздел 2. Физико-химические свойства природных газов и газового конденсата

1. Состав природного газа и газового конденсата.

2. Основные параметры природного газа.

3. Определение физических свойств природного газа на основе уравнения состояния.

4. Фазовые состояния углеводородных систем при изменении давления и температуры.

5. Методы расчетов основных параметров природного газа.

Раздел 3. Классификация запасов и ресурсов углеводородов

1. Нормативно-методическая документация.

2. Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов.

3. Международная классификация углеводородов SPE-PRMS.

4. Взаимодействие с зарубежными классификациями.

5. Методы оценки ресурсов и подсчета запасов углеводородного сырья.

Раздел 4. Проектирование разработки газовых и газоконденсатных месторождений

1. Цели и задачи проектирования разработки газовых месторождений.

2. Проектные документы по технологии разработки газового месторождения.

3. Анализ, контроль и регулирование разработки.

4. Системы заводнения при разработке газоконденсатных месторождений.

5. Экономические показатели проектирования рациональной разработки.

Раздел 5. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений

1. Особенности разработки газовых месторождений.
2. Особенности разработки газоконденсатных месторождений.
3. Режимы работы залежей углеводородов.
4. Системы поддержания пластового давления при разработке газоконденсатных месторождений.
5. Методы увеличения конденсатоотдачи.

Раздел 6. Методы интенсификации добычи и повышения компонентоотдачи пластов

1. Методы оценки технологических коэффициентов извлечения газа и газоконденсата.
2. Особенности извлечения ретроградного конденсата.
3. Методы увеличения конденсатоотдачи.
4. Какие существуют виды сайклинг-процесса?
5. Методы интенсификации добычи углеводородов.

Раздел 7. Разработка трудноизвлекаемых запасов углеводородов

1. Дайте определение и опишите классификацию трудноизвлекаемых запасов углеводородов.
2. Текущее состояние ресурсной базы ТРИЗ в России.
3. Современные технологии добычи ТРИЗ нефти и газа.
4. Какие существуют нетрадиционные запасы нефти и газа?
5. Опишите Парк российских инновационных технологий и программного обеспечения.

Раздел 8. Эксплуатация подземных хранилищ газа

1. Система ПХГ в России.
2. Существующие типы ПХГ.
3. Проблемы рациональной эксплуатации ПХГ.
4. Блок-схема эксплуатации ПХГ.
5. Потери газа при эксплуатации ПХГ.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета/экзамена)

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

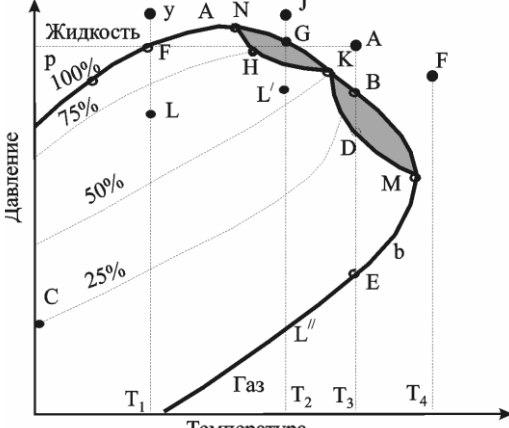
1. Что называется уравнением состояния идеального газа?
2. Что называется идеальным газом?
3. Для чего вводят в термодинамику идеальные газы (а не используют реальные газы)?
4. В чем отличие реальных газов от идеальных?
5. Назовите основные законы идеальных газов.
6. Что такое природный газ?
7. Охарактеризуйте состав природных газов.
8. Дайте классификацию природных газов.
9. Напишите уравнения состояния реальных газов Менделеева-Клайперона.
10. Что характеризует коэффициент сжимаемости природных газов?
11. Объясните диаграмму фазовых превращений газоконденсатной системы.
12. Что такое давление начала конденсации?
13. В чем заключается сущность изотермического ретроградного (обратного) испарения смеси газа?
14. Какие опасные свойства природного газа вы знаете?
15. Что должно быть обосновано в техническом проекте разработки месторождения?
16. Что представляет из себя технический проект разработки?
17. Что представляет из себя проект разработки месторождения?

18. Возможно ли получить полную информацию о месторождении на стадии разведки?
19. Какие работы ведут в период опытно-промышленной эксплуатации?
20. Какие важные экономические показатели определяются при проектировании и анализе разработки месторождений?
21. Что включают в себя технические проект разработки и другие виды проектной документации при разработке месторождений?
22. Чем могут отличаться различные варианты разработки месторождений?
23. Назовите основные виды технического проекта разработки месторождения.
24. Для чего составляют проект пробной разработки месторождения (залежи)?
25. Для чего составляют технологическую схему опытно-промышленной разработки месторождения?
26. На какой период составляют технологическую схему опытно-промышленной разработки месторождения?
27. Для какой стадии составляют технологическую схему разработки месторождения?
28. Какие основные пункты должны быть отражены в технологическом проекте разработки месторождения?
29. Для чего составляют проект опытной (пробной) эксплуатации поисковой скважины?
30. Каков период опытной (пробной) эксплуатации скважины?
31. Для каких целей составляют проект пробной эксплуатации единичных разведочных скважин?
32. Каков период пробной эксплуатации единичных разведочных скважин?
33. Какие основные периоды выделяются при проектировании разработки месторождений природных газов?
34. Что подразумевает под собой период нарастающей добычи?
35. Чем характеризуется начальная стадия разработки месторождения?
36. Что происходит в период постоянной добычи на месторождении?
37. В какой период отбираются основные запасы месторождения (60-70%)?
38. Что происходит с числом скважин в период падающей добычи?
39. До какого момента продолжается период падающей добычи месторождения?
40. Что оценивают при обосновании решения о завершении разработки месторождения?
41. С каких периодов часто начинают разработку небольшие по запасам месторождения?
42. Что подразумевает под собой период бескомпрессорной эксплуатации?
43. Что подразумевает под собой период компрессорной эксплуатации?
44. При каком значении содержания углеводородов в пластовом газе рассматривают системы разработки с активным воздействием на пласт?
45. Какие способы воздействия на пласт можно выделить при разработке газовых и газоконденсатных месторождений?
46. Что должна предусматривать система разработки для крупных многопластовых месторождений?
47. На основании чего пласты можно объединить в один эксплуатационный объект?
48. При каких условиях допускается одновременный отбор скважинной продукции из нескольких эксплуатационных объектов?
49. При каких условиях предусматривается перевод скважины на добычу углеводородного сырья из других эксплуатационных объектов?
50. Что подразумевается под термином «регулирование разработки»?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая страна занимает первое место в мире по разведанным запасам природного газа?	1. Российская Федерация. 2. Соединенные Штаты Америки. 3. Иран. 4. Катар.
2.	Сегодня разведанные запасы природного газа в России составляют около	1. 650 млрд м ³ . 2. 100 трлн. м ³ . 3. 48 трлн. м ³ . 4. 236 трлн. м ³ .
3.	Суммарные начальные ресурсы газа в России составляют около	1. 700 млрд м ³ . 2. 48 трлн. м ³ . 3. 100 трлн. м ³ . 4. 236 трлн. м ³ .
4.	Ежегодная добыча газа в России составляет в среднем	1. 350 млрд м ³ . 2. 700 млрд м ³ . 3. 1 трлн. м ³ . 4. 48 трлн. м ³ .
5.	Самым крупным газовым месторождением мира с запасами газа около 28 трлн. м ³ является	1. Уренгойское. 2. Галканыш. 3. Ямбургское. 4. Северное / Южный Парс.
6.	Лидером по запасам газа в России является	1. Бованенковское месторождение. 2. Уренгойское месторождение. 3. Ямбургское месторождение. 4. Астраханское месторождение.
7.	Самым мощным (по ежегодной добыче газа) месторождением в России является	1. Бованенковское. 2. Уренгойское. 3. Медвежье. 4. Заполярное.
8.	Что такое углеводороды?	1. Это химические соединения, состоящие из атомов железа и магния. 2. Это химические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода. 3. Это химические соединения, состоящие из атомов водорода и кислорода. 4. Это химические соединения, состоящие из молекул воды и серы.
9.	Горючие газы разделяются на две группы:	1. Газы нефтяных месторождений и газы газовых и газоконденсатных месторождений. 2. Газы, встречающиеся в природе, и газы, полученные искусственным путем. 3. Природный газ и сжиженный природный газ. 4. Природный газ и нефтяной газ.
10.	От чего зависит агрегатное состояние углеводородов?	1. От числа атомов кислорода в молекуле. 2. От числа атомов углерода в молекуле. 3. От числа атомов серы в молекуле.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Стабильным газовым конденсатом называются	<p>4. От количества инертных газов.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Углеводороды от метана до пентана, переведенные в жидкое состояние при температурах, меньших критических. 2. Жидкие углеводороды от пентана плюс более высококипящие, в нормальных условиях представляющие собой жидкость. 3. Газообразные углеводороды от пентана плюс более высококипящие, в нормальных условиях представляющие собой газ. 4. Жидкие углеводороды, в которых кроме пентана и более высококипящих растворены более легкие, чем пентан, углеводороды (CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}).
12.	<p>В данной фазовой диаграмме пластовая смесь, находящаяся в однофазном газообразном состоянии, соответствует точке</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. F. 2. D. 3. N. 4. H.
13.	Компримированный (сжатый) природный газ (КПГ) – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Природный газ (метан), сжатый на компрессорной станции до давления 196-245 кг/см² для использования в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания. 2. Природный газ (этан), сжатый на компрессорной станции до давления 196-245 кг/см² для использования в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания. 3. Смесь сжиженных под давлением лёгких углеводородов (пропан, изобутан и н-бутан) с температурой кипения от –50 до 0 °С для применения в качестве топлива, а также для органического синтеза. 4. Газ (преимущественно метан), искусственно сжиженный путём

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		охлаждения до минус 161 °С для удобства хранения или транспортировки.
14.	Режимом работы залежи называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проявление преобладающего вида пластовой энергии в процессе разработки. 2. Скопление жидких углеводородов в некоторой области земной коры, обусловленное причинами геологического характера. 3. Искусственно выделенное в пределах разрабатываемого месторождения геологическое образование (пласт, массив, структура, совокупность пластов). 4. Совокупность взаимосвязанных инженерных решений, определяющих объекты разработки; последовательность и темп их разбуривания и обустройства; наличие воздействия на пласты с целью извлечения из них УВ.
15.	Характер проявления пластовой энергии, обеспечивающий перемещение УВ по пласту к забоям эксплуатационных скважинам – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режим залежи нефти и газа. 2. Режим работы скважин. 3. Режим фильтрации. 4. Пьезометрическая высота.
16.	Что понимается под режимом эксплуатации газового месторождения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стадия его разработки. 2. Проявление движущих сил на поверхности, обуславливающих нагнетание газа в пласт. 3. Проявление движущих сил в пласте, обуславливающих приток газа к забоям скважин. 4. Технологический режим работы добывающих скважин.
17.	Эксплуатация газовых залежей без поддержания пластового давления – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режим истощения. 2. Газовый режим. 3. Упругий режим. 4. Режим растворенного газа.
18.	Эксплуатация газовых залежей, связанная с вытеснение газа к забою скважин напором краевых и подошвенных вод – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водонапорный режим. 2. Газовый режим. 3. Упругий режим. 4. Гравитационный режим.
19.	Эксплуатация газовых залежей, связанная с энергией сжатого газа – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водонапорный режим. 2. Газовый режим. 3. Упругий режим. 4. Гравитационный режим.
20.	Какому режиму эксплуатации газовой залежи в большинстве случаев соответствует линия 4?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Упругово-водонапорному режиму. 2. Газовому режиму. 3. Жестководонапорному режиму. 4. Режиму растворенного газа.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В чем заключается уникальность Астраханского газоконденсатного месторождения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокое содержание сероводорода. 2. Высокое пластовое давление. 3. Высокая пластовая температура. 4. Все перечисленные факторы.
2.	Какая залежь является самой молодой и по возрасту залегания, и с точки зрения начала добычи в России?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Туронская. 2. Сенманской. 3. Ачимовской. 4. Валанжинская.
3.	Первая в России газодобывающая платформа получила название	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Моликпак». 2. «ЛУН-А». 3. «ПА-А». 4. «Орлан».
4.	В чем заключается уникальность проекта «Сахалин-2»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первый проект, реализуемый в России на условиях соглашения о разделе продукции. 2. Первые морские нефтегазодобывающие платформы, установленные в России. 3. Первый завод по производству сжиженного природного газа в России. 4. Все выше перечисленное.
5.	На каком месторождении впервые в России используется единая производственная инфраструктура для добычи газа из сенманских и аптальбских залежей?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бованенковское. 2. Медвежье. 3. Заполярное. 4. Уренгойское.
6.	Что собой представляет природный газ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это многокомпонентная система, состоящая только из метана. 2. Это многокомпонентная система, состоящая из углекислого газа, сероводорода и инертных газов. 3. Это многокомпонентная система, состоящая из жидких углеводородов. 4. Это многокомпонентная система, состоящая из метана, этана, пропана, бутана, азота, углекислого газа,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		сероводорода и инертных газов.
7.	Какой газ называют природным (свободным)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Газ, добываемый из газовых и газоконденсатных месторождений. 2. Газ, полученный путем сжижения нефтяного газа. 3. Газ, полученный путем газификации твердого топлива. 4. Газ, добываемый вместе с нефтью в растворенном состоянии.
8.	Чем природный газ отличается от попутного нефтяного газа?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Меньшим содержанием тяжелых фракций углеводородов. 2. Большим содержанием тяжелых фракций углеводородов. 3. Наличием в составе сероводорода. 4. Наличием в составе гелия.
9.	В каких агрегатных состояниях могут находиться углеводороды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. В парообразном, жидком и текучем состояниях. 2. В газообразном, жидком и твердом состояниях. 3. В твердом, органическом и невесомом состояниях. 4. В пористом, проницаемом и плотном состояниях.
10.	Конденсатный газовый фактор – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Количество газа в 1м³ конденсата. 2. Отсутствие конденсата в газе. 3. Количество жидкого конденсата в 1м³ газа. 4. Это физико-химические соединения углеводородов с молекулами воды.
11.	Критическая температура – это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Это температура газа по Кельвину. 2. Это температура газа по Цельсию. 3. Это максимальная температура, при которой жидкая и газообразная фазы могут находиться в равновесии или температура, выше которой газ не переходит в жидкое состояние. 4. Это абсолютная температура.
12.	В данной фазовой диаграмме многокомпонентной смеси точка N соответствует	<ol style="list-style-type: none"> 1. Криконденбаре. 2. Крикондентерме. 3. Критической температуре. 4. Критическому давлению.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
13.	<p>Сжиженный углеводородный газ (СУГ) – это</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Смесь сжиженных под давлением лёгких углеводородов (пропан, изобутан и н-бутан) с температурой кипения от -50 до 0 °С для применения в качестве топлива, а также для органического синтеза. 2. Смесь сжиженных под давлением лёгких углеводородов (метан, этан, пропан) с температурой кипения от -100 до 0 °С для применения в качестве топлива, а также для органического синтеза. 3. Природный газ (метан), сжатый на компрессорной станции до давления $196-245$ кг/см² для использования в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания. 4. Газ (преимущественно метан), искусственно сжиженный путём охлаждения до минус 161 °С для удобства хранения или транспортировки.
14.	<p>В уравнении притока газа к скважинам $P_k^2 - P_3^2 = AQ + BQ^2$ A и B это</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициенты газонасыщенности. 2. Коэффициенты фильтрационных сопротивлений. 3. Коэффициенты макрошероховатости. 4. Коэффициенты проницаемостей.
15.	<p>Дайте определение термину «месторождение углеводородов».</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическое тело плитообразной формы, ограниченное примерно параллельными плоскостями по кровле и по подошве. 2. Горная порода, способная вмещать жидкие и (или) газообразные УВ и отдавать их в процессе разработки месторождений нефти и газа. 3. Естественное единичное скопление УВ в ловушке, образованной породой-коллектором, перекрытой по кровле и

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		<p>подошве непроницаемыми породами.</p> <p>4. Это промышленные скопления углеводородов в земной коре, приуроченные к одной или нескольким геологическим структурам, находящимся вблизи одного и того же географического пункта.</p>
16.	<p>Дайте определение термину «геологические запасы углеводородов».</p>	<p>1. Количество нефти и газа в не вскрытых бурением УВ горизонтах.</p> <p>2. Количество нефти и газа в изученных бурением месторождениях.</p> <p>3. Количество нефти и газа рентабельное для извлечения.</p> <p>4. Количество нефти и газа, которое можно извлечь, используя современные технологии.</p>
17.	<p>Дайте определение термину «геологические ресурсы углеводородов».</p>	<p>1. Количество нефти и газа в не вскрытых бурением УВ горизонтах.</p> <p>2. Количество нефти и газа в изученных бурением месторождениях.</p> <p>3. Количество нефти и газа рентабельное для извлечения.</p> <p>4. Количество нефти и газа, которое можно извлечь, используя современные технологии.</p>
18.	<p>Запасы, которые можно извлечь при наиболее полном и рациональном использовании современной техники и технологии – это</p>	<p>1. Балансовые запасы.</p> <p>2. Геологические запасы.</p> <p>3. Извлекаемые запасы.</p> <p>4. Достоверные запасы.</p>
19.	<p>По классификации запасов и ресурсов 2016 года индекс Д1 присваивается</p>	<p>1. Перспективным ресурсам.</p> <p>2. Прогнозируемым запасам.</p> <p>3. Перспективным запасам.</p> <p>4. Подготовленным запасам.</p>
20.	<p>Какой из методов подсчета запасов газа считается наиболее распространенным?</p>	<p>1. Метод по падению пластового давления.</p> <p>2. Объемный метод.</p> <p>3. Массовый метод.</p> <p>4. Метод неустановившихся отборов.</p>

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	<p>На каком газовом месторождении России впервые была использована двухколонная конструкция скважин?</p>	<p>1. Ямбургское.</p> <p>2. Медвежье.</p> <p>3. Заполярное.</p> <p>4. Уренгойское.</p>
2.	<p>На каком газовом месторождении России впервые была в больших масштабах было использовано наклонно-направленное бурение?</p>	<p>1. Ямбургское.</p> <p>2. Медвежье.</p> <p>3. Заполярное.</p> <p>4. Уренгойское.</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	На каком месторождении впервые в России начали добывать газ из туронских отложений?	1. Ямбургское. 2. Медвежье. 3. Заполярное. 4. Уренгойское.
4.	Какой газ называют попутным?	1. Газ, добываемый из газовых и газоконденсатных месторождений. 2. Газ, полученный путем сжижения нефтяного газа. 3. Газ, полученный путем газификации твердого топлива. 4. Газ, добываемый вместе с нефтью в растворенном состоянии.
5.	Идеальным называется газ,	1. Находящийся в равновесном состоянии при стандартных условиях. 2. Находящийся в равновесном состоянии при нормальных условиях. 3. Находящийся в равновесном состоянии при критических значениях давления и температуры. 4. В котором можно пренебречь объемом молекул и взаимодействием их между собой.
6.	С термодинамической точки зрения идеальным называется газ, для которого справедливо равенство	1. $PV = const.$ 2. $\frac{PV}{GRT} = const.$ 3. $\frac{V_0}{T_0} = \frac{V}{T} = const.$ 4. $\frac{PV}{GRT} = 1.$
7.	Эффект Джоуля-Томсона – это	1. Отношением массы паров воды, содержащей в единице объема газа, к единице сухого газа. 2. Отношение изменения температуры газа в результате его дросселирования к изменению давления. 3. Отношение массы газа, к объему добытого газа. 4. Это отношение количества теплоты, поглощенной газом за определенное время.
8.	Формула $\rho = \frac{M_{cm}}{24,05}$ выражает	1. Плотность газа в стандартных условиях. 2. Плотность газа в нормальных условиях. 3. Плотность газа в пластовых условиях. 4. Относительную плотность газа по воздуху.
9.	Какие термодинамические условия принято считать нормальными?	1. Давление 0,1013 МПа, температура 293,15 °К. 2. Давление 0,1013 МПа, температура

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		273,15 °К. 3. Давление 0,01013 МПа, температура 273,15 °К. 4. Давление 1,013 МПа, температура 273,15 °К.
10.	От чего зависит функция, описывающая коэффициент сжимаемости газа?	1. $f(P_{пр}, T_{пр})$. 2. $f(P_{кр}, T_{кр})$. 3. $f(V_{пр}, T_{пр})$. 4. $f(V_{пр}, P_{пр})$.
11.	В данной фазовой диаграмме многокомпонентной смеси точка М соответствует 	1. Криконденбаре. 2. Криконденгерме. 3. Критической температуре. 4. Критическому давлению.
12.	Сжиженный природный газ (СПГ) – это	1. Смесь сжиженных под давлением лёгких углеводородов (пропан, изобутан и н-бутан) с температурой кипения от –50 до 0 °С для применения в качестве топлива, а также для органического синтеза. 2. Природный газ (метан), сжатый на компрессорной станции до давления 196-245 кг/см ² для использования в качестве топлива в двигателях внутреннего сгорания. 3. Газ (преимущественно метан), искусственно сжиженный путём охлаждения до минус 161 °С. 4. Газ (преимущественно метан), искусственно сжиженный путём охлаждения до минус 300 °С.
13.	Основным уравнением теории фильтрации газа является	1. $H = \alpha v + \beta v^2$ 2. $P_k^2 - P_3^2 = A Q + B Q^2$ 3. $\frac{dp}{dt} = \frac{k}{2\mu m} \nabla^2 p^2$ 4. $\frac{dM(t)}{dt} = Q(t)$
14.	Какая из представленных систем размещения скважин газовых и газоконденсатных месторождений в	1. Квадратная. 2. Треугольная. 3. Батарейная.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	<p>большей степени обеспечивает уменьшение материальных затрат на строительство скважин, систем сбора и наиболее широко применяется в Западной Сибири?</p>	<p>4. Кустовая.</p>
15.	<p>В каких случаях в большей степени рекомендуется равномерное размещение скважин на площади газоносности?</p>	<p>1. При разработке газовых залежей в условиях водонапорного режима, а также при значительной однородности продуктивного пласта. 2. При разработке газовых залежей в условиях газового режима, а также при значительной однородности продуктивного пласта. 3. При разработке газовых залежей в условиях газового режима, а также при значительной неоднородности продуктивного пласта. 4. При эксплуатации газовых залежей на истощение, а также при значительной неоднородности продуктивного пласта.</p>
16.	<p>Расположите последовательно виды технического проекта разработки месторождений в порядке их развития:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологическая схема разработки (ТСР); • Технологический проект разработки месторождения (ТПР); • Проект пробной разработки месторождения (ППР); • Технологическая схема опытно-промышленной разработки месторождения (ТСОПР). 	<p>1. ТСР – ППР – ТСОПР – ТПР. 2. ППР – ТСР – ТСОПР – ТПР. 3. ППР – ТСОПР – ТСР – ТПР. 4. Порядок не имеет значения.</p>
17.	<p>Технологический проект разработки составляют после ввода в эксплуатацию не менее ____ % эксплуатационного фонда.</p>	<p>1. Достаточно нескольких скважин. 2. 20 %. 3. 70 %. 4. Количество скважин основного фонда не влияет на технологический проект разработки.</p>
18.	<p>В технологическом проекте разработки должны быть</p>	<p>1. Обоснованы период рентабельной разработки месторождения. 2. Определены коэффициенты извлечения нефти, газа и конденсата. 3. Представлены общие требования для обеспечения экологической безопасности. 4. Все вышеприведенные параметры.</p>
19.	<p>Какого типа ПХГ не существует?</p>	<p>1. В отложениях соли. 2. В истощенном нефтяном месторождении. 3. В отложениях кристаллического</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		фундамента. 4. В истощенном газовом месторождении.
20.	Какой стадии разработки газовых и газоконденсатных месторождений свойственны следующие признаки: - число УКПГ постоянно; - разработка месторождения проводится в соответствии с технологическим проектом разработки; - отбираются основные извлекаемые запасы (до 60-70%)?	1. Нарастающая стадия. 2. Постоянная стадия. 3. Стадия падающей добычи. 4. Стадия ликвидации месторождения.

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

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

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Безносиков А.Ф. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ф. Безносиков, И.А. Синцов, М.И. Забоева, Д.А. Остапчук. – Тюмень: ТИУ, 2016. – 80 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/91818/#2>

2. 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>

3. 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. Рогачев, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с.

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

7.1.2. Дополнительная литература

1. Васильев В.А. Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Васильев, Л.М. Зиновьева, М.В. Краюшкина. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 125 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457769

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

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: изд-во СКФУ, 2014. – 136 с.

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

4. Слюсарев Н.И. Основы разработки нефтяных месторождений [Текст]: Учеб. пособие / С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб. : СПГГИ, 2004. - 95 с.

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

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов);

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (64 231 7651 документов);

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 ученых 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.bibliocomplektor.ru;
12. Электронно-библиотечная система www.znaniium.com;
13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib www.IQlib.ru.

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

1. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: Методические указания для практических занятий / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.В. Мардашов, Д.Г. Подопригора. СПб, 2017, 47 с.
<http://ior.spmi.ru>
2. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений: Методические указания для самостоятельной работы [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Д.В. Мардашов. СПб, 2018, 11 с.
<http://ior.spmi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Специализированная аудитория на 44 посадочных места:

– Оснащенность: доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S – 1 шт.; доска меловая 1 шт.; стол – 23 шт.; стул – 45 шт.; тумба преподавателя – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»).

– Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012; Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»; ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»; ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»; Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»; ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»; Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012; Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011; Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011; Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Специализированная аудитория на 28 посадочных мест:

– Оснащенность: стол – 15 шт.; стул – 28 шт.; тумба преподавателя – 1 шт.; доска меловая – 1 шт.

3. Специализированная аудитория на 40 посадочных мест:

– Оснащенность: парта 1200×1000 – 5 шт.; парта 2400×1000 – 10 шт.; стол с кафедрой – 1 шт.; стул – 13 шт.; доска аудиторная – 1 шт.; комплекс мультимедийный – 1 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», 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.

Аудитории для проведения практических занятий.

Специализированная аудитория на 37 посадочных мест:

- Оснащенность: стул – 38 шт.; стол – 38 шт.; стол лабораторный – 1 шт.; шкаф – 2 шт.; доска аудиторная меловая – 1 шт.; АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.; стеллаж для моделей – 6 шт.

- Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003; Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003; Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003; Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003 (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения», ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»); Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009; Microsoft Office 2007 Standard: Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007; Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

Специализированная аудитория на 13 посадочных мест:

- Оснащенность: 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»; доступ 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», 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.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Помещение на 13 посадочных мест:

- Оснащенность: стул – 25 шт.; стол – 2 шт.; стол компьютерный – 13 шт.; шкаф – 2 шт.; доска аудиторная маркерная – 1 шт.; автоматизированное рабочее место (АРМ) учебное с персональным компьютером (ПК) (монитор + системный блок) – 14 шт.; доступ к сети «Интернет»; доступ 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», 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. Помещение на 17 посадочных мест:

- Оснащенность: 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»; доступ 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. Помещение на 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»; доступ 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 программное обеспечение (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.; multifunctional device (MFD) – 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).