

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



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

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент Мардашов Д.В.**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***РАЗРАБОТКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА НА ШЕЛЬФЕ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Магистратура
<b>Направление подготовки</b>	21.04.01 Нефтегазовое дело
<b>Направленность (профиль)</b>	Разработка нефтяных месторождений
<b>Квалификация выпускника:</b>	магистр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Шагиахметов А.М.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Разработка месторождений нефти и газа на шельфе»** разработана:

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

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

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Шагиахметов А.М.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений от «31» января 2023 г., протокол № 15.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель дисциплины:**

- приобретение студентами знаний по специальным технологическим вопросам проектированием и комплексным анализом разработки нефтяных и газовых месторождений; методами и методиками расчета и прогнозирования процессов разработки нефтяных и газовых месторождений; методами 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 шельфа;

- уяснение принципов и методических основ процесса проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений шельфа;

- изучение методов воздействия на нефтяные и газовые пласты шельфа;

- изучение систем разработки нефтяных и газовых месторождений шельфа;

- уяснение критериев формирования объектов разработки нефтяных и газовых месторождений шельфа;

- изучение методик расчета основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений шельфа;

- изучение методических основ контроля, анализа и регулирования процесса разработки нефтяных и газовых месторождений шельфа;

- изучение технологии воздействия на продуктивные пласты и призабойную зону морских скважин.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

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

Особенностью дисциплины является получение базовых знаний по выборам и обоснования систем разработок нефтяных и газовых месторождений шельфа 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, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Разработка месторождений нефти и газа на шельфе» направлен на формирование следующих компетенций:

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
Способен разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов	ПКС-16	<p>ПКС-16.1. Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, а также применяемое оборудование и материалы</p> <p>ПКС-16.2. Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, умеет применять современные энергосберегающие технологии</p> <p>ПКС-16.3. Обладает навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий</p>
Способен проводить анализ и синтез информации о технологических процессах нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-17	<p>ПКС-17.1. Знает перечень методических материалов нефтегазовых предприятий, а также государственные стандарты в области нефтегазодобычи и правила технической эксплуатации оборудования</p> <p>ПКС-17.2. Знает перечень стандартов и технических условий по разработке и оформлению документации</p> <p>ПКС-17.3. Умеет планировать, проводить и обрабатывать результаты информационного анализа с учетом экспертных и производственных ресурсов, и делать соответствующие выводы</p> <p>ПКС-17.4. Владеет методиками анализа и обобщения информации по технологическим процессам в нефтегазовой отрасли</p>
Способен выполнять работы по контролю и регулированию технологических процессов в нефтегазовой отрасли в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	ПКС-18	<p>ПКС-18.1. Знает действующую нормативно-техническую документацию, стандарты и инструкции в нефтегазовой отрасли</p> <p>ПКС-18.2. Умеет проводить оценку и планирование технологических процессов с учетом реальной ситуации при разбросе мнений и конфликте интересов</p> <p>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</p>

<p>Способен организовывать контроль за выполнением плановых показателей добычи нефти</p>	<p>ПКС-21</p>	<p>ПКС-21.1. Знает технологические процессы добычи нефти  ПКС-21.2. Знает алгоритм моделирования технологического процесса добычи нефти  ПКС-21.3. Умеет выявлять отклонения текущих технологических показателей разработки нефтяного месторождения от проектных  ПКС-21.4. Владеет навыками организации и контроля за выполнением планов и заданий по добыче нефти</p>
<p>Способен составлять и выполнять мероприятия по мониторингу и контролю за текущим состоянием разработки нефтяного месторождения</p>	<p>ПКС-22</p>	<p>ПКС-22.1. Знает порядок проведения мониторинга и контроля состояния разработки нефтяного месторождения  ПКС-22.2. Умеет анализировать информацию о текущем состоянии разработки нефтяного месторождения и проводить мероприятия по контролю  ПКС-22.3. Владеет навыками мониторинга и контроля за состоянием разработки нефтяного месторождения</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка к лекциям		-
Подготовка к лабораторным работам		-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	28	28
Выполнение курсовой работы / проекта		-
Расчетно-графическая работа (РГР)		-
Реферат		-
Домашнее задание		-
Подготовка к контрольной работе		-
Подготовка к коллоквиуму		-
Аналитический информационный поиск	4	4
Работа в библиотеке	4	4
Подготовка к зачету / дифф. зачету		
<b>Промежуточная аттестация – экзамен (Э) / курсовой проект (КП)</b>	<b>Э (36)</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>		<b>144</b>
<b>зач. ед.</b>		<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

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

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
Раздел 1 «Общие сведения по морским месторождениям. Ресурсная база. География расположения морских месторождений. Организация морских геологоразведочных работ»	18	4	-		4
Раздел 2 «Особенности техники и технологии освоения морских месторождений»	18	4	-		4
Раздел 3 «Типы обустройства морских месторождений. Техника и технология разработки морских месторождений»	22	4	8		4

Раздел 4 «Примеры морских месторождений на территории Российской Федерации. Разработка и эксплуатация морских месторождений (на примере месторождений шельфа о.Сахалин, месторождений Обской и Тазовской губы, месторождений Карского моря, месторождений Баренцева моря»	22	4	8		4
Раздел 5 «Примеры морских месторождений за рубежом»	24	4	12		4
Раздел 6 «Особенности строительства морских скважин»	18	4	-		4
Раздел 7 «Проектирование освоения морского месторождения»	22	4	8		4
Раздел 8 «Особенности контроля за разработкой морских месторождений. Сейсмомониторинг 4D. Исследования морских скважин»	18	4	-		4
Раздел 9 «Ликвидация морских гидротехнических сооружений»	18	4	-		4
<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 «Общие сведения по морским месторождениям. Ресурсная база. География расположения морских месторождений. Организация морских геологоразведочных работ»	Ресурсы углеводородов на континентальном шельфе Российской Федерации. Региональное распределение начальных сырьевых ресурсов на шельфе Российской Федерации. Запасы УВС и прогноз прироста на континентальном шельфе. Результаты геологоразведочных работ на шельфе Российской Федерации. Основные проекты на шельфе Российской Федерации. Прогноз сроков освоения месторождений УВС на шельфе. Ранжирование морских лицензионных участков по технической доступности. Ранжирование морских лицензионных участков по степени сложности геологического строения.	4
2	Раздел 2 «Особенности техники и технологии освоения морских месторождений»	Принципиальные отличия техники и технологии освоения морских месторождений от месторождений на суше. Особенности освоения морских нефтегазовых месторождений. Основные типы используемых буровых установок Специфика освоения месторождений. Факторы, влияющие на выбор типа морского нефтегазового сооружения. Факторы, определяющие специфику освоения морских месторождений.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Сезонность работ на акватории в арктических и субарктических условиях. Основные трудности освоения морских месторождений.	
3	Раздел 3 «Типы обустройства морских месторождений. Техника и технология разработки морских месторождений»	Различия в оборудовании для обустройства сухопутных и морских месторождений. Подводные фонтанные арматуры. Технологии и оборудование для подводной добычи. Типы обустройства шельфовых проектов.	4
4	Раздел 4 «Примеры морских месторождений на территории Российской Федерации. Разработка и эксплуатация морских месторождений (на примере месторождений шельфа о.Сахалин, месторождений Обской и Тазовской губы, месторождений Карского моря, месторождений Баренцева моря»	Проект «Сахалин-3». Кириновское газоконденсатное месторождение. Основная информация. Проект «Сахалин-3». Южно-Кириновское месторождение. Основная информация. Газовое месторождение Каменномысское-море. Основная информация. Крузенштерновское газоконденсатное месторождение. Основная информация. Штокмановское газоконденсатное месторождение на шельфе Баренцева моря. Основная информация. Месторождения в Карском море. Уникальное по запасам УВС Ленинградское месторождение.	4
5	Раздел 5 «Примеры морских месторождений за рубежом»	Различия в оборудовании для обустройства сухопутных и морских месторождений. Подводные фонтанные арматуры. Технологии и оборудование для подводной добычи. Типы обустройства шельфовых проектов.	4
6	Раздел 6 «Особенности строительства морских скважин»	Типы используемых буровых установок. Районы строительства морских скважин. Геологические процессы на шельфе. Критерии выбора местоположений устьев скважин. Риски обусловленные наличием приповерхностного газа. Возможные осложнения при строительстве пилотных стволов скважин на шельфе.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>Бурение верхних секций скважин с ППБУ. Минимизация возможных проявлений приповерхностного газа при строительстве скважин. Основные условия строительства морских скважин с ППБУ. Этапы строительства. ППБУ и буровые комплексы для строительства морских скважин. Специальная конструкция морских скважин. «Интеллектуальное» заканчивание. Исследования скважин с подводным заканчиванием. Особенности выполнения геофизических работ и исследований в скважинах в условиях вертикальных и горизонтальных перемещений ППБУ (бурового судна). Технологические особенности геофизических исследований при строительстве морских скважин. Инновационные технологии испытания пластов на кабеле.</p>	
7	Раздел 7 «Проектирование освоения морского месторождения»	<p>Специфика освоения месторождений. Факторы, влияющие на выбор типа морского нефтегазового сооружения. Факторы, определяющие специфику освоения морских месторождений. Сезонность работ на акватории в арктических и субарктических условиях.</p>	4
8	Раздел 8 «Особенности контроля за разработкой морских месторождений. Сейсмомониторинг 4D. Исследования морских скважин»	<p>Применимость методов контроля за разработкой в условиях стационарных платформ и подводно-добычных комплексов. Принципы формирования системы контроля за разработкой морских месторождений. Системы контроля и регулирования разработки. Замеры давления и температуры в продуктивном интервале пласта. Геолого-технологическая модель морского месторождения. Методы контроля за разработкой морских месторождений с подводным расположением устьев скважин. Исследование скважин с применением сепараторов. Безрайзерный доступ в скважину. Различия в подходах исследований скважин с наземным и подводным расположением устьев. Сейсморазведка и сейсмические исследования морских месторождений и лицензионных участков. Особенности сейсмических изображений в условиях наличия приповерхностного газа. Методика прогнозирования скоплений газа по</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>результатам сейсмических исследований.  Примеры интерпретации результатов сейсмических исследований на шельфе Охотского моря.  Обнаружение вероятных зон скоплений приповерхностного газа.  Морская сейсморазведка и морские сейсмические исследования.  Контроль за разработкой морских месторождений сейсмическими методами (4D сейсмомониторинг).  Пример методики 4D сейсмических исследований с донными станциями.  Планирование 4D сейсмических исследований для целей контроля за разработкой морских месторождений.  Использование сейсмических исследований для решения других задач (при контроле резервуара захоронения промышленных стоков и бурового шлама, сопровождение бурения скважин с большими отходами, сопровождение бурения скважин в сложных геологических условиях).</p>	
9	Раздел 9 «Ликвидация морских гидротехнических сооружений»	<p>Обзор мирового опыта вывода морских нефтегазовых объектов из эксплуатации.  Правовое регулирование ликвидации морских нефтегазодобывающих сооружений.  Примеры (США, Бразилия, Великобритания, Норвегия, Нидерланды).</p>	4
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 3	Теоретические сведения по теме «Типы обустройства морских месторождений»	8
2	Раздел 4	<p>Проект «Сахалин-1» на шельфе Охотского моря.  Проект «Сахалин-2» на шельфе Охотского моря.  Проекты ПАО «Лукойл» на шельфе.  Проекты ПАО «Газпром нефть» на шельфе. Приразломное месторождение.</p>	8
3	Раздел 5	<p>Нефтегазовые проекты на шельфе Норвегии.  Нефтегазовые проекты на шельфе США.  Проекты на шельфе по утилизации углекислого газа (CO<sub>2</sub>).  Нефтегазовые проекты на шельфе Казахстана.  Нефтегазовые проекты на шельфе Азербайджана.  Нефтегазовые проекты на шельфе Бразилии.  Нефтегазовые проекты на шельфе Вьетнама.</p>	12
4	Раздел 7	Работа по обоснованию концепции освоения среднего по запасам морского месторождения в районе с разрабатываемыми	8

	по соседству морскими месторождениями. Работа по обоснованию концепции освоения уникального по запасам УВС месторождения в Арктике.	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>

## 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. «Общие сведения по морским месторождениям. Ресурсная база. География расположения морских месторождений. Организация морских геологоразведочных работ»

Раздел 2. «Особенности техники и технологии освоения морских месторождений»

Раздел 3. «Типы обустройства морских месторождений. Техника и технология разработки морских месторождений»

Раздел 4. «Примеры морских месторождений на территории Российской Федерации. Разработка и эксплуатация морских месторождений (на примере месторождений шельфа о.Сахалин, месторождений Обской и Тазовской губы, месторождений Карского моря, месторождений Баренцева моря»

Раздел 5. «Примеры морских месторождений за рубежом»

Раздел 6. «Особенности строительства морских скважин»

Раздел 7. «Проектирование освоения морского месторождения»

Раздел 8. «Особенности контроля за разработкой морских месторождений. Сейсмомониторинг 4D. Исследования морских скважин»

Раздел 9. «Ликвидация морских гидротехнических сооружений»

### *6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации(экзамена)*

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

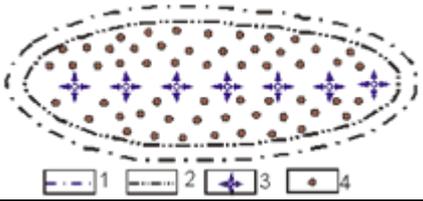
1. Кто из зарубежных ученых является основоположником знаний по разработке нефтяных и газовых месторождений?
2. Понятие об объекте разработки. При каких условиях объединяют пласты в один объект разработки?
3. Что такое коллектор УВ?
4. Что такое система разработки?
5. Как классифицируют запасы УВС?
6. Как классифицируют залежи УВС по фазовому состоянию?
7. Физические свойства нефти, их формулы (давление насыщения, объемный 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 <sup>3</sup> ; 2...Па·с; 3...м <sup>2</sup> /с; 4...м <sup>2</sup> .
3.	Что такое объект разработки?	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
4.	По какой формуле определяют потенциальную энергию упругой деформации?	1. $\beta = \beta_c + m\beta_x$ . 2. $E_d = \beta \cdot V \cdot P \cdot \Delta P$ . 3. $\beta = \frac{1}{V} \frac{\Delta V}{\Delta P}$ . 4. $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ .
5.	Чем является характерной особенностью второй стадии разработки нефтяного месторождения?	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?	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?	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?	1. Геологическая статическая модель залежи. 2. Динамическая модель разработки залежи. 3. Модель Сликхтера. 4. Модель поршневого вытеснения.
9.	Как называют комплекс геофизических исследований разреза скважин?	1. Перфорация; 2. Интерпретация; 3. Тампонаж; 4. Каротаж.
10.	Толщина продуктивного пласта от кровли до подошвы – это...	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...	1. Геологический профиль. 2. Структурная карта. 3. Карта толщин. 4. Карта разработки.
12.	Количество нефти и газа в изученных бурением месторождениях – это...	1. Геологические ресурсы углеводородов. 2. Геологические запасы углеводородов. 3. Трудноизвлекаемые запасы. 4. Рентабельные ресурсы.
13.	Что такое коэффициент извлечения?	1. Отношение извлекаемых запасов к начальным балансовым. 2. Отношение начальным балансовых запасов к извлекаемым. 3. Произведение начальных балансовых запасов и извлекаемых. 4. Сумма извлекаемых запасов и начальных балансовых.
14.	Что характеризует формула $b_n = V_{пл.н} / V_{дег} = \rho_n / \rho_{пл.н}$ ?	1. Коэффициент сжимаемости; 2. Коэффициент теплового расширения; 3. Объемный коэффициент пластовой нефти; 4. Коэффициент неоднородности пласта.
15.	К какой категории по назначению относятся скважины, пробуренные для добычи технической воды на месторождении?	1. Эксплуатационные; 2. Нагнетательные; 3. Специальные; 4. Технические.
16.	Как называется документ на скважину, отражающий всю историю скважины с начала ее бурения до ликвидации.	1. Паспорт скважины. 2. Эксплуатационная карточка скважины. 3. Технологический режим скважины. 4. Свидетельство на скважину.
17.	Какая система заводнения представлена на схеме? 	1. Законтурное заводнение. 2. Приконтурное заводнение. 3. Кольцевое заводнение. 4. Осевое заводнение.
18.	Семиточечная система заводнения является разновидностью...	1... центрального заводнения; 2... площадного заводнения; 3... блочного заводнения; 4... очагового заводнения.
19.	К каким МУН относится закачивание пара в пласт?	1. К газовым методам. 2. К гидродинамическим методам. 3. К физико-химическим методам. 4. К тепловым методам.

20.	Какое назначение пьезометрических скважин?	1. Регулярный контроль за дебитом скважин. 2. Регулярный контроль за приемистостью скважин. 3. Контроль за пластовым давлением. 4. Контроль за скин-фактором.
-----	--	--

Вариант № 2

№	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?	1. Центральное заводнение; 2. Площадное заводнение; 3. Блочное заводнение; 4. Очаговое заводнение.
2.	Какие задачи невозможно решить с помощью геофизических методов контроля за разработкой?	1. Определение профиля притока и источников обводнения. 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 слабом поступлении краевой воды?	1. Упругий режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворенного газа. 4. Газонапорный режим.
4.	При каком режиме нефтяной залежи на последних стадиях разработки происходит возрастание газового фактора?	1. Упругий режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворенного 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?	1. Упруговодонапорный режим. 2. Водонапорный режим. 3. Режим растворенного газа. 4. Газонапорный режим.
6.	Что понимается под текущим коэффициентом нефтеотдачи (нефтеизвлечения).	1. Объем нефти, вытесненной из области пласта агентом (водой, газом) к начальному содержанию нефти в этой области. 2. Отношение добытого из пласта количества нефти на определенную дату к балансовым ее запасам. 3. Отношение объема породы, охваченной вытеснением ко всему объему нефтесодержащей породы. 4. Отношение суммы остаточных извлекаемых запасов к годовой добыче.
7.	При каком режиме нефтенасыщенных пластов ожидается наиболее высокое нефтеизвлечение из недр.	1. Режим растворенного газа. 2. Гравитационный режим. 3. Жесткий водонапорный. 4. Газонапорный.
8.	Причины прорыва закачиваемой воды в нефтенасыщенных пластах.	1. Высокая заглинизированность коллекторов; 2. Различные вязкости нефти и воды; 3. Несмешиваемость нефти и воды; 4. Все вместе взятое.
9.	Карты изобар позволяют выявить...	1. объемы 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 расчетах, к общему числу скважин?	1. Коэффициент расчлененности; 2. Коэффициент песчаности; 3. Коэффициент литологической связанности; 4. Коэффициент макронеоднородности.

11.	Чем преимущественно регламентируются методы контроля разработки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсолютной проницаемостью пласта.</li> <li>2. Относительной проницаемостью пласта.</li> <li>3. Условиями фазового состояния углеводородов в пласте.</li> <li>4. Стадией процесса разработки.</li> </ol>
12.	Как называется обобщенный геологический разрез, при составлении которого учитываются не только средние значения видимой толщины, но и диапазон их изменения?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальный геологический разрез;</li> <li>2. Типовой геологический разрез;</li> <li>3. Сводный геологический разрез;</li> <li>4. Обобщенный геологический разрез;</li> </ol>
13.	Карты накопленных (суммарных) отборов изображаются в виде...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. круговых диаграмм;</li> <li>2. изопахит;</li> <li>3. изобар;</li> <li>4. линий равных дебитов.</li> </ol>
14.	Что характеризует карта «изопахит»?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Равные толщины пластов.</li> <li>2. Равную нефтенасыщенность коллектора.</li> <li>3. Равные отношения плотности запасов к гидропроводности.</li> <li>4. Равномерное распределение пьезопроводности.</li> </ol>
15.	В чем заключается физическая основа технологического воздействия на пласт с применением поверхностно-активных веществ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В создании высоких градиентов давления.</li> <li>2. Расширение профиля притока и повышение качества вскрытия пласта.</li> <li>3. Снижение межфазного поверхностного натяжения и изменение подвижности фаз.</li> <li>4. Подготовка воды для полной совместимости с пластовыми условиями.</li> </ol>
16.	Что характеризует динамическая модель разработки залежи?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Количественную характеристику пространственной изменчивости коллекторских свойств нефтяных пластов.</li> <li>2. Среднее отклонение забоя скважин от проектного местоположения.</li> <li>3. Стратиграфическое расчленение продуктивной толщи.</li> <li>4. Текущее состояние разработки нефтяных пластов и выработанность запасов нефти.</li> </ol>
17.	Коэффициент подвижности (мобильности) флюида характеризуется отношением:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проницаемости пород к вязкости жидкости.</li> <li>2. Пористости к проницаемости породы.</li> <li>3. Вязкости к пористости.</li> <li>4. Радиуса контура питания к приведенному радиусу скважины.</li> </ol>
18.	Основная цель контроля процесса разработки нефтяных месторождений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследования характеристик процесса выработки запасов нефти.</li> <li>2. Исследования характеристик процесса изменения гидропроводности призабойной зоны пласта.</li> <li>3. Исследования характеристик процесса изменения проницаемости изолятора.</li> <li>4. Получения в необходимом объеме качественной промысловой информации для принятия решений по наиболее полному и экономическому извлечению углеводородов.</li> </ol>
19.	Сопоставление всего разреза скважин в пределах одной разведочной площади или месторождения называют...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1...общей локальной корреляцией;</li> <li>2...общей региональной корреляцией;</li> <li>3...детальной корреляцией;</li> <li>4...кумулятивной перфорацией.</li> </ol>
20.	Какие коллектора называются гидрофобными?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Смачиваются лучше нефтью, чем водой.</li> <li>2. Смачиваются лучше водой, чем нефтью.</li> <li>3. Нефть и вода находятся внутри крупных пор.</li> <li>4. Не смачивают поверхности крупных пор.</li> </ol>

Вариант № 3

№	вопросы	Варианты ответов
	При снижении пластового давления ниже давления насыщения, в нефтяном пласте ...	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	Набухание глин в пластах с повышенной глинистостью происходит при...	1. внутрипластовом горении; 2. нарушении структуры породы; 3. закачивании газа в пласт; 4. закачивании воды в пласт и водных растворов.
3	Что характеризует формула $\chi = \frac{k}{\mu\beta}$	1. Пьезопроводность пласта; 2. Подвижность флюида; 3. Проницаемость; 4. Гидропроводность.
4	Что характеризует формула $E = \frac{kh}{\mu}$	1. Пьезопроводность пласта; 2. Подвижность флюида; 3. Проницаемость; 4. Гидропроводность.
5	Системы с внутриконтурным воздействием на пласт ...	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...	1.Первая; 2.Вторая; 3.Третья; 4.Четвертая.
7	Что характеризует формула $\beta = \beta_c + m\beta_{ж}$	1. Модуль Юнга. 2. Упругость пласта. 3. Пустотность породы. 4. Микронеоднородность.
8	Запасы углеводородов, вовлечение которых в разработку в настоящее время экономически целесообразно это...	1. геологические запасы; 2. остаточные запасы; 3. балансовые запасы; 4. текущие запасы;

9	Коэффициентом вытеснения нефти называется...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. отношение запасов нефти, первоначально находившихся в части пласта, подверженной воздействию заводнением, к геологическим запасам нефти в пласте.</li> <li>2. отношение объема закачиваемой воды, к геологическим запасам нефти в пласте.</li> <li>3. отношение объема нефти, полученной при ее вытеснении рабочим агентом в лабораторных условиях из образцов керна, к начальному объему нефти в образцах.</li> <li>4. отношение извлеченной из пласта воды к запасам, подверженным воздействию заводнением.</li> </ol>
10	Газонапорный энергетический режим залежи создается за счёт энергии ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1...газа, сжатого в газовой шапке;</li> <li>2...газа, растворённого в пластовой воде;</li> <li>3...газа, растворённого в пластовой нефти;</li> <li>4...газа, закачиваемого в водоносную часть пласта.</li> </ol>
11	Режимом работы залежи называется ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. технологию подъема жидкости.</li> <li>2. распределение давления по пластам.</li> <li>3. энергетический запас пласта.</li> <li>4. проявление преобладающего вида пластовой энергии в процессе разработки.</li> </ol>
12	Главное условие упругого режима ...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. превышение пластового давления, точнее давления во всех точках пласта, над давлением насыщения нефти газом.</li> <li>2. создании высоких градиентов давления.</li> <li>3. превышение давления насыщения над пластовым давлением.</li> <li>4. равное соотношение забойного давления и давления насыщения нефти газом.</li> </ol>
13	Какие исследования не относятся к исследованиям на установившихся режимах фильтрации?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замер забойного и пластового давления;</li> <li>2. Влагометрия и дебитометрия;</li> <li>3. Снятие индикаторных диаграмм;</li> <li>4. Гидропрослушивание.</li> </ol>
14	Что характеризует формула $b_n = V_{пл.н}/V_{дег} = \rho_n/\rho_{пл.н}$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент сжимаемости;</li> <li>2. Коэффициент теплового расширения;</li> <li>3. Объемный коэффициент пластовой нефти;</li> <li>4. Коэффициент неоднородности пласта.</li> </ol>
15	Что характеризует формула $E_\delta = \beta \cdot V \cdot P \cdot \Delta P$ .	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент сжимаемости;</li> <li>2. Потенциальную энергию упругой деформации;</li> <li>3. Потенциальная энергия положения;</li> <li>4. Подвижность флюида.</li> </ol>
16	Метод потенциалов самопроизвольной поляризации в ГИС используют для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1...выделения песчаных и глинистых пластов;</li> <li>2...контроля охвата залежи разработкой;</li> <li>3...выявления заколонных перетоков;</li> <li>4... определения профиля приемистости.</li> </ol>
17	В процессе разработки месторождения из каких скважин, в основном осуществляется отбор и анализ глубинных проб нефти?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдательные скважины;</li> <li>2. Пьезометрические скважины;</li> <li>3. Добывающие фонтанные скважины;</li> <li>4. Добывающие механизированные скважины.</li> </ol>

18	Величина депрессии определяется как	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разность между пластовым давлением и давлением насыщения.</li> <li>2. Разность между давлением на контуре питания и давления на забое скважины.</li> <li>3. Разность между градиентами давлений при переходе от ламинадного к турбулентному течению.</li> <li>4. Разность между пластовым давлением и давлением на забое скважины.</li> </ol>
19	Замеры дебита жидкости на скважинах необходимо производить...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. два раза в месяц;</li> <li>2. один раз в неделю;</li> <li>3. один раз в три дня;</li> <li>4. частота замера завит от производительности скважин.</li> </ol>
20	Темпы разработки месторождения характеризуются отношением	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добывающих скважин к общему числу скважин.</li> <li>2. Нагнетательных скважин к добывающим.</li> <li>3. Добывающих скважин к нагнетательным.</li> <li>4. Текущей добыче нефти к извлекаемым запасам нефти.</li> </ol>

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

#### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации(экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном 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

### 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	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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, 2016. – 526 с. Электронный ресурс:

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

[http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/](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. Рогачев, 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 / С.-Петербург. гос. горн. ин-т (техн. ун-т). - СПб. : СПГИ, 2004. - 95 с. (188 экз.)

2. Ливинцев П.Н. Разработка нефтяных месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.Н. Ливинцев, В.Ф. Сизов. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2014. – 132 с. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457410](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. Электронный ресурс: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=457629](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.: С.В. Мигунова, Е.А. Урамбаева. СПб, 2020. 37 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](http://www.e.lanbook.com);

4. Электронно-библиотечная система «Современные цифровые технологии»[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) «Университетская библиотека онлайн»;

5. Электронная база изданий [www.bibliorossica.com](http://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 РИНЦ- 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.bibliocomplektator.ru](http://www.bibliocomplektator.ru);

12. Электронно-библиотечная система [www.znaniyum.com](http://www.znaniyum.com);

13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib [www.IQlib.ru](http://www.IQlib.ru).

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

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

155 посадочных мест

Оснащенность: 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 14.09.09 «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 про-

граммного обеспечения», ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения», MicrosoftOpenLicense 45369730 от 16.04.2009, MicrosoftOffice 2007 Standard:MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007.

69 посадочных мест

Оснащенность: стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Kasperskyantivirus 6.0.4.142

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindowsXPProfessional: MicrosoftOpenLicense 16020041, MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003, MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003, MicrosoftOpenLicense 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», MicrosoftOpenLicense 45369730 от 16.04.2009, MicrosoftOffice 2007 Standard:MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007 Kasperskyantivirus 6.0.4.142

28 посадочных мест

Оснащенность: стол – 15 шт., стул – 28 шт., тумба преподавателя – 1 шт., доска меловая – 1 шт. MicrosoftWindows 7 Professional

Перечень лицензионного программного обеспечения: ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlusMicrosoftOpenLicense 46822807 от 22.12.2009

96 посадочных мест

Оснащенность: 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

Оснащенность: 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. Microsoft Windows 7 Professional:

Перечень лицензионного программного обеспечения: 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»

92 посадочных мест

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 АКGGN30 – 2 шт., усилитель Inter M – 1 шт., блок питания БП-95-1 шт., плакат тематический - 24 шт.

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. ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «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») MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011 MicrosoftOffice 2010 Standard:MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012 MicrosoftOpenLicense 60853086 от 31.08.2012 Kasperskyantivirus 6.0.4.142

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» 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» MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 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

Kasperskyantivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

Операционная система MicrosoftWindows 7 ProfessionalMicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от20.08.2007 (обслуживаниедо 2020 года)

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

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

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживаниедо 2020 года).

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

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

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

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012)

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

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

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 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., стула – 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: MicrosoftWindows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 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. MicrosoftWindows 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)