

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.К. Рогачев

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г.Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (профиль):	Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Н.А. Данильева

Рабочая программа дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 96 от 09.02.2018;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа».

Составитель: _____ к.г.-м.н. Н.А. Данильева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геофизики от 08 февраля 2021 г., протокол № 15.

Заведующий кафедрой _____ д.г.-м.н. А.С. Егоров

Рабочая программа согласована:

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

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания курса «Геофизические методы исследования скважин» является приобретение студентами знаний о целях, физических основах, методике проведения геофизических исследований скважин, расположенных на шельфе.

Задачи дисциплины:

- знакомство с физическими основами каротажных исследований;
- знакомство с методикой выполнения ГМИС;
- знакомство с аппаратурной базой ГИС;
- получение навыков интерпретации данных ГИС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Разработка и эксплуатация углеводородных месторождений шельфа» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геофизические методы исследования скважин» являются: «Физика», «Математика», «Геология и литология», «Основы геофизики (скважинная)», «Физика нефтяного и газового пласта».

Особенностью дисциплины является применение современных, физических методов исследования вещества, которые используются для геологического изучения разрезов, пройденных скважинами, выявления и оценки запасов полезных ископаемых, получения информации о ходе разработки месторождений и о техническом состоянии скважин.

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

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1	ПКС-1.2. Уметь при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации. ПКС-1.3. Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность оформлять технологическую, техническую, промышленную документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-5	<p>ПКС-5.1. Знать понятия и виды технологической, технической и промышленной документации и предъявляемые к ним требования.</p> <p>ПКС-5.2. Знать виды и требования к отчетности, основные отчетные документы, сроки предоставления, алгоритмы формирования отчетов.</p> <p>ПКС-5.3. Уметь формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах.</p> <p>ПКС-5.4. Владеть навыками ведения промышленной документации и отчетности.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	50	50
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	22	22
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	6	6
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
1.	Общие вопросы геофизических исследований скважин	2	2	-	-	
2.	Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин	13	4	6	-	3
3.	Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле	13	6	4	-	2
4.	Акустические методы ГИС	10	4	4	-	2
5.	Особенности проведения ГИС на шельфовых месторождениях	35	4	6	10	15
	Итого:	72	20	20	10	22

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Общие вопросы геофизических исследований скважин	Основные понятия промысловой геофизики. Классификация методов ГИС. Решаемые задачи. Аппаратурные комплексы ГИС.	2
2.	Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин	Принципы измерения, кажущееся удельное сопротивление горных пород. Влияние скважины. КС и ПС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ). Методы фокусировки поля (БК, ИК). Комплексирование методов.	4
3.	Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле	Гамма-каротаж: интегральный и спектрометрический. Аппаратурный комплекс ГК. Нейтронные методы каротажа. ННК, ИННК, НГК, ИНГК, С/О каротаж. Аппаратурные комплексы. Решаемые задачи. Исследование действующих газовых скважин методами нейтронного каротажа без глушения скважин. Комплексирование ядерно-физических методов. Измерение естественной радиоактивности горных пород. Методы измерений вызванной (наведенной) радиоактивности со стационарными и импульсными источниками. Аппаратура ГК, ГКС, ГГК, НГК, ННК, ИННК и др. для решения различных геологических и технических задач по определению пористости, нефтегазонасыщенности, эффективной мощности,	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		глинистости и других фильтрационно – емкостных параметров продуктивных пластов.	
4.	Акустические методы ГИС	Методы акустического каротажа на преломленных и отраженных волнах. Регистрация полной волновой картины, применение методов акустической цементометрии.	4
5.	Особенности проведения ГИС на шельфовых месторождениях	Измерение кривизны траектории, температуры, удельного электрического сопротивления промывочной жидкости, диаметра скважины, наклона пластов, состояния бурового инструмента, обсадной колонны и качества цементации, дефектоскопия, вскрытие продуктивных пластов и их освоение. Комплексные и комбинированные приборы. Технология проведения измерений. Интерпретация данных комплексных измерений.	4
Итого:			20

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 2.	Изучение УЭС геологического разреза скважины по электрическим методам каротажа.	6
2.	Раздел 3.	Изучение геологического разреза скважины по радиоактивным методам каротажа.	4
3.	Раздел 4.	Определение качества цементирования по данным АКЦ	4
4.	Раздел 5.	Изучение продуктивного интервала геологического разреза по данным ГИС, выполненных в процессе бурения на шельфе.	6
Итого:			20

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 5	Резистивиметрия.	4
2.		Инклинометрия	2
3.		Термометрия	2
4.		Кавернометрия.	2
Итого:			10

4.2.5. Курсовая работа (проект)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

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. Цель практических занятий:

- закрепить знания, полученные на лекционных занятиях;

- научить подготавливать заключения по скважинам, определять геологическое строение и рассчитывать подсчетные параметры.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

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

-обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

Консультации (текущая консультация, накануне экзамена) являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

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

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Общие вопросы геофизических исследований скважин

1. Что изучает ГИС?
2. Как классифицируются методы ГИС по физическим полям?
3. Какие задачи решает ГИС в процессе бурения?
4. На какие группы по решаемым задачам делятся все методы ГИС?
5. Чем отличается ГИС на шельфовых месторождениях?

Раздел 2. Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований нефтегазовых скважин.

1. Какие методы ГИС относятся к методам электрохимической активности?
2. В каких условиях можно выполнять электрические методы ГИС при бурении?
3. Чем отличается метод КС от БК?
4. Когда необходимо проводить метод БКЗ?

Раздел 3. Радиоактивные и нейтронные методы ГИС на нефтегазовом промысле.

1. Чем отличается метод ГК-И от ГК-С?
2. Как проводятся нейтронные методы ГИС?
3. Зачем используют импульсные модификации нейтронных методов?
4. Какие задачи можно решать с помощью радиоактивных методов?
5. Какая аппаратура применяется для проведения радиоактивных и нейтронных методов каротажа в процессе бурения?

Раздел 4. Акустические методы ГИС.

1. Какие упругие волны распространяются в скважине при использовании вибрации буровой колонны?
2. Какие упругие волны изучаются в методе АК?
3. Какие упругие волны регистрируют при проведении ВАК?
4. Как определяют качество цементирования по АК?

5. Как рассчитывать Кп по АК?

Раздел 5. Особенности проведения ГИС на шельфовых месторождениях.

1. В чем особенность ГИС на шельфе?
2. Какие методы ГИС применяются для исследования шельфовых месторождений нефти и газа?
3. Для каких целей подготавливается оперативное заключение по скважине?
4. Что такое комплексирование методов ГИС?
5. Какие подсчетные параметры определяются по данным ГИС?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

1. В чем отличие ГИС от полевой геофизики?
2. На какие методы делятся ГИС?
3. В чем особенность ГИС?
4. Бурение какого вида скважины предусматривает сплошной обор керна?
5. Какова классификация скважин на эксплуатирующемся нефтегазовом месторождении?
6. Какие задачи решает ГИС?
7. Какие методы скважинной электроразведки работают без фокусировки тока?
8. В чем главное отличие БК от КС и БКЗ?
9. В чем заключается скин-эффект при проведении ИК?
10. В чем главная конструктивная особенность зонда ВИКИЗ?
11. Почему метод ДК не применялся последние 30 лет в нефтегазовой отрасли?
12. Какой вид радиоактивного распада имеет наибольшую проникающую способность?
13. Чем отличаются интегральная и спектрометрическая модификации гамма-каротажа?
14. Какие источники радиации используются при проведении гамма-гамма плотностного каротажа и почему?
15. Какие виды взаимодействия радиоактивных веществ с горными породами изучаются в ГИС?
16. Какие виды взаимодействия нейтронов с горными породами можно изучать при проведении ГИС?
17. Какие задачи решают методы нейтронного каротажа?
18. Какие виды упругих волн распространяются в скважине и околоскважинном пространстве?
19. Каковы отличия проведения АК в открытом стволе и обсаженной скважине?
20. Какие задачи решает метод ВСП?
21. В чем суть изучения качества цементирования скважины в процессе разработки месторождения?
22. Что входит в понятие конструкции и технического состояния скважины?
23. Какие простые методы ГИС могут указать на негерметичность скважины?
24. Какие методы позволяют изучить многоколонную конструкцию скважины и определить ее техническое состояние?
25. Какими методами изучают техническое состояние скважины при бурении?
26. Какие поправки вводят в методы ГИС?
27. Какие параметры определяют по данным ПС, ГГК, АК, БКЗ?
28. Какую информацию можно извлечь из данных ГК и ПС?
29. Как определить минерализацию пластовых вод по данным ГИС?
30. Какие признаки коллекторов можно выделить по комплексу: КС, ПС, КГ, БКЗ, МКЗ?
31. Как определить эффективную мощность продуктивных интервалов?
32. Какие параметры включаются в оперативное заключение по скважине?
33. Что такое РИГИС?
34. Какие подсчетные параметры можно получить по комплексу: ПС, ГК, АК, БКЗ, резистивиметрия, кавернометрия?
35. Что входит в сводное заключение по скважине?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1:

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что изучает ГИС?	<p>1. Особенности распределения физических полей естественного и искусственного происхождения в околоскважинном пространстве.</p> <p>2. Особенности распространения физических полей естественного и искусственного происхождения в горном пространстве, зарегистрированных с поверхности.</p> <p>3. Особенности распределения физических полей естественного происхождения в околоскважинном пространстве.</p> <p>4. Методику поисков и разведки месторождений полезных ископаемых методами сейсморазведки и гравиметрии.</p>
2.	Как расшифровывается НГК?	<p>1. Нейтронный гамма каротаж.</p> <p>2. Импульсный нейтронный гамма каротаж.</p> <p>3. Импульсный нейтронный каротаж.</p> <p>4. Нет верного ответа.</p>
3.	Какие методы каротажа можно отнести в группу «прямых»?	<p>1. ИПТ, ОПК, ГДК.</p> <p>2. ИК, ГГК, АК.</p> <p>3. ННК, НГК, ГГК.</p> <p>4. ШМ, Т, Кав.</p>
4.	Какую структуру имеет программный комплекс Gintel?	<p>1. Иерархическую</p> <p>2. Зависимую</p> <p>3. Независимую</p> <p>4. Равнозначную</p>
5.	В каких скважинах можно применять инклинометр ИННМ-42?	<p>1. В скважинах обсаженных металлическими трубами</p> <p>2. В скважинах глубиной свыше 2000 м</p> <p>3. В скважинах с открытым стволом</p> <p>4. В горизонтальных скважинах</p>
6.	Дефектоскоп – это прибор для определения...	<p>1. Диаметра обсаженной колонны.</p> <p>2. Диаметра открытого ствола.</p> <p>3. Траектории скважины.</p> <p>4. Нарушений обсадных колонн.</p>
7.	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	<p>1. КС, ПС.</p> <p>2. ПС, ВП.</p> <p>3. ДК, ИК.</p> <p>4. АК, ВАК.</p>
8.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>№0,1М1,0А.</i>	<p>1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, L = 1,05 м.</p> <p>2. Обращенный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,05 м.</p> <p>3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, L = 0,1 м.</p> <p>4. Последовательный потенциал зонд,</p>

		двухполюсной, $L = 0,1$ м.
9.	Зачем нужно проводить резистивиметрию скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для определения УЭС горных пород. 2. Для определения УЭС промывочной жидкости. 3. Для уточнения данных других электрических методов. 4. Верны 2 и 3.
10.	Что такое экранирование в методах КС?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние бурового раствора на проведение каротажа. 2. Влияние двух пластов друг на друга, расположенных недалеко друг от друга. 3. Влияние фокусировки зонда на получаемые данные. 4. Верно 1 и 3.
11.	Что подразумевается под процессом замедления нейтронов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение энергии нейтронов с меньшей на большую. 2. Приобретение нейтроном тепловой энергии с момента вылета из источника. 3. Приобретение нейтроном надтепловой энергии с момента вылета из источника. 4. Процесс поглощения энергии электронами ядер химических элементов.
12.	Какие радиоактивные элементы измеряются СГК?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ^{235}U, ^{39}K. 2. ^{226}Ra, ^{41}K. 3. ^{40}K, ^{232}Th. 4. ^{226}Ra, ^{232}Th, ^{40}K, ^{235}U.
13.	Каким методом ГИС можно оценить влияние ^{232}Th на вклад в радиоактивность горных пород?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ГК. 2. ННК. 3. ГГК. 4. ГК-С.
14.	Какие акустические методы каротажа относятся к пассивным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 2. ШМ, виброакустический каротаж. 3. ПС, ИК, ДК, ВИКИЗ. 4. ГК, ГДК, ИПТ.
15.	Что изучает термический каротаж?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение температуры по скважине. 2. Распределение давления по скважине. 3. Распространение тепловых потоков. 4. Все ответы неверны.
16.	Зачем проводить отбор проб из продуктивного пласта?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение характера насыщенности пласта. 2. Изучение коллекторских свойств. 3. Определение пластового давления. 4. Верны все ответы.
17.	Комплекс ГИС для контроля технического состояния скважин в процессе бурения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Т, Кав, Инкл. 2. АКЦ, Т. 3. ЛМ, КС, ПС 4. Рез, Кав.
18.	Какие виды каротажа относятся к группе методов контроля технического состояния скважин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кав, Инкл, ГГК-Ц, АК-Ц, ГГК-Д,Т, ЛМ. 2. ГК, ГГК-П, АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 3. ПС, ВП, СЭЗ, БКЗ, БК, ИК, ДК. 4. ИНК, ГГК, СНГК, ИК, КС, АК.

19.	Система Gintel применяется	<p>1. При определении структурно-минералогических и флюидальных моделей всех пород, слагающих геологический разрез в околоскважинном пространстве скважин</p> <p>2. При выделении в разрезах скважин интервалов продуктивных коллекторов и оценке их фильтрационно-емкостных свойств, нефтегазонасыщенности и состава извлекаемых флюидов, при комплексной переинтерпретации данных ГИС совместно с геолого-промысловой информацией.</p> <p>3. При изучении технического состояния скважины, прогнозировании зон АВПД, подсчете запасов и др.</p> <p>4. Верны все ответы.</p>
20.	Уровень базы «Регион» описывает...	<p>1. Нефтегазоносная провинция, территория региональных поисковых работ на нефть и газ.</p> <p>2. Месторождение углеводородов, разведочная площадь.</p> <p>3. Скважина или группа скважин на месторождении или площади.</p> <p>4. Интервал в скважине, соответствующий залежи углеводородов или отдельному стратиграфическому комплексу.</p>

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Что вы подразумеваете под пассивными методами радиоактивного каротажа?	<p>1. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении гамма источниками.</p> <p>2. Методы регистрации естественных излучений.</p> <p>3. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении нейтронными источниками.</p> <p>4. Нет верного ответа.</p>
2.	Что такое акустическая шумометрия?	<p>1. Изучение интенсивности шумов, возникающих в пластах при движении пластового флюида.</p> <p>2. Изучение интенсивности шумов, возникающих в скважине при движении пластового флюида.</p> <p>3. Изучение интенсивности шумов, возникающих за обсадной колонной при движении пластового флюида.</p> <p>4. Верны все ответы.</p>

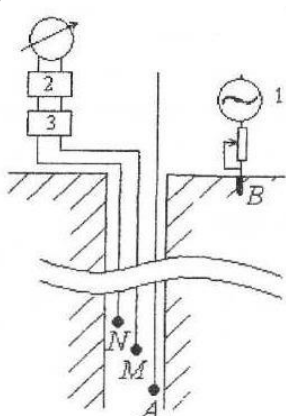
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
3.	Какие методы каротажа можно отнести в группу «прямых»?	1. ИПТ, ОПК, ГДК. 2. ИК, ГГК, АК. 3. ННК, НГК, ГГК. 4. ШМ, Т, Кав.
4	Какую структуру имеет программный комплекс Gintel?	1. Иерархическую 2. Зависимую 3. Независимую 4. Равнозначную
5	В каких скважинах можно применять инклинометр ИННМ-42?	1. В скважинах обсаженных металлическими трубами 2. В скважинах глубиной свыше 2000 м 3. В скважинах с открытым стволом 4. В горизонтальных скважинах
6	Дефетоскоп – это прибор для определения...	1. Диаметра обсаженной колонны. 2. Диаметра открытого ствола. 3. Траектории скважины. 4. Нарушений обсадных колонн.
7	Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов?	1. КС, ПС. 2. ПС, ВП. 3. ДК, ИК. 4. АК, ВАК.
8	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления В1,0А0,25М.	1. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 0,25 м. 2. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, L = 1,125 м. 3. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м. 4. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, L = 0,25 м.
9	Зачем нужно проводить резистивиметрию скважин?	1. Для определения УЭС горных пород. 2. Для определения УЭС промывочной жидкости. 3. Для уточнения данных других электрических методов. 4. Верны 2 и 3.
10	Что является источником упругих колебаний метода АК в процессе бурения?	1. Удар кувалды у устья скважины. 2. Взрыв в скважине. 3. Вибрация бурильных труб. 4. Вибратор у устья скважины.
11	Что подразумевается под процессом замедления нейтронов?	1. Изменение энергии нейтронов с меньшей на большую. 2. Приобретение нейтроном тепловой энергии с момента вылета из источника. 3. Приобретение нейтроном надтепловой энергии с момента вылета из источника. 4. Процесс поглощения энергии электронами ядер химических элементов.
12	Что является источником гамма-квантов в ГГК?	1. ^{235}U 2. ^{232}Th 3. ^{137}Cs

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. ⁴⁰ К
13	Каким методом ГИС можно оценить влияние ²³² Th на вклад в радиоактивность горных пород?	1. ГК. 2. ННК. 3. ГГК. 4. ГК-С.
14	Какие акустические методы каротажа относятся к активным?	1. АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 2. ШМ, виброакустический каротаж. 3. ПС, ИК, ДК, ВИКИЗ. 4. ГК, ГДК, ИПТ.
15	Что такое прямая водная волна в АК?	1. Волна, отражающаяся от стенки скважины. 2. Волна, распространяющаяся от источника к приемнику по промывочной жидкости. 3. Волна, преломляющаяся от стенки скважины, проходящая по ПЖ и регистрируемая приемником на поверхности. 4. Все ответы верны.
16	Зачем проводить отбор проб из продуктивного пласта?	1. Определение характера насыщенности пласта. 2. Изучение коллекторских свойств. 3. Определение пластового давления. 4. Верны все ответы.
17	Укажите, какие параметры необходимо исследовать в наблюдательных скважинах нефтяного месторождения.	1. ГНК. 2. ВНК. 3. ГВК. 4. КВД.
18	Какие виды каротажа относятся к группе методов контроля технического состояния скважин?	1. Кав, Инкл, ГГК-Ц, АК-Ц, ГГК-Д,Т, ЛМ. 2. ГК, ГГК-П, АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 3. ПС, ВП, СЭЗ, БКЗ, БК, ИК, ДК. 4. ИНК, ГГК, СНГК, ИК, КС, АК.
19	Сколько уровней имеет логическая иерархическая модель базы геолого-геофизических данных?	1. Два уровня 2. Три уровня 3. Четыре уровня 4. Пять уровней
20	Каталог "Projects" содержит...	1. Библиотеку прикладных программ 2. Библиотеку системных данных. 3. Базу геолого-геофизических данных. 4. Библиотеку проектов на обработку данных.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как расшифровывается ИНГКС?	1. Нейтронный гамма каротаж. 2. Импульсный нейтронный гамма каротаж. 3. Импульсный нейтронный каротаж. 4. Нет верного ответа.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Что такое СГДТ?	1. Спектрометрический гамма-каротаж, дефектоскопия. 2. Скважинный гамма-гамма дефектомер, толщиномер. 3. Селективный гамма дефектомер толщиномер. 4. Нет верного ответа.
3.	Какие методы каротажа можно отнести в группу «прямых»?	1. ИПТ, ОПК, ГДК. 2. ИК, ГГК, АК. 3. ННК, НГК, ГГК. 4. ШМ, Т, Кав.
4.	Как называется метод каротажа, позволяющий исследовать пласт аппаратами на бурильных трубах?	1. ОПК. 2. ОПТ. 3. ИПК. 4. ИПТ.
5.	К какой группе методов отнести следующие виды каротажа: НГК, ННК-Т, ННК-НТ, НГК-С.	1. Гамма-методы. 2. Импульсные нейтронные методы. 3. Стационарные нейтронные методы. 4. Акустические методы.
6.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>N2,0M0,22A</i> .	1. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,22$ м. 2. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 2,11$ м. 3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,22$ м. 4. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,22$ м.
7.	Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления <i>N0,1M1,0A</i> .	1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, $L = 1,05$ м. 2. Обращенный градиент зонд, двухполюсной, $L = 1,05$ м. 3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,1$ м. 4. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,1$ м.
8.	Как по кривым микробокового каротажного зондирования выделять проницаемые пласты?	1. Максимальная разница между показаниями зондов разной длины. 2. Совпадение показаний потенциал и градиент зондов. 3. Максимальная разница между показаниями потенциал и градиент зондов. 4. Пересечение кривых потенциал зондов разной длины.
9.	Какой параметр горных пород изучается при проведении ИК?	1. Кажущаяся удельная проводимость горных пород. 2. Удельное электрическое сопротивление горных пород. 3. Диэлектрическая проницаемость горных пород. 4. Постоянные естественные потенциалы.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
10.	Укажите формулу расчета коэффициента зонда ИК.	1. $k = \frac{4\pi^3 f^2 I_0 S_n n_n}{L}$ 2. $k = \frac{8\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L}$ 3. $k = \frac{\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L \cdot S_n n_n}$ 4. $k = \frac{16\pi^3 f^2 I_0 S_r S_n n_r n_n}{L}$
11.	Сколько мерных рычагов имеет каверномер КМ-1?	1. Три. 2. Четыре. 3. Пять. 4. Шесть.
12.	Укажите целевое назначение установки? 	1. КС. 2. БК. 3. ИК. 4. ДК.
13.	Что вы подразумеваете под активными методами радиоактивного каротажа?	1. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении гамма источниками. 2. Методы регистрации естественных излучений. 3. Метод регистрации излучений, возникающих при облучении нейтронными источниками. 4. Верны 1 и 3.
14	Какой энергией гамма-квантов облучаются породы при проведении ГГК-П?	1. 0,5 – 1,0 МэВ. 2. 1,0 – 1,5 МэВ. 3. 0,5 – 2,0 МэВ. 4. 1,5 – 2,0 МэВ.
15	В чем отличие ГГК-П и ГГК-С?	1. ГГК-П измеряет плотность горных пород, ГГК-С – содержание тяжелых металлов. 2. Зонд ГГК-П прижимается к стенке скважины, зонд ГГК-С – нет. 3. ГГК-П – двухзондовые, ГГК-С – однозондовые. 4. ГГК-П и ГГК-С – двухзондовые.
16	Какие акустические методы каротажа относятся к активным?	1. АК, ВАК, МСАТ, ВСП. 2. ШМ, виброакустический каротаж.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. ПС, ИК, ДК, ВИКИЗ. 4. ГК, ГДК, ИПТ
17	Как называется поверхностная незатухающая волна, возникающая на границе твердой среды с жидкостью?	1. Волна Релея. 2. Волна Лява. 3. Волна Стоунли. 4. Волна Лэмба.
18	Что такое региональное тепловое поле?	1. Температура горных пород после вскрытия их скважиной. 2. Температура горных пород до вскрытия их скважиной. 3. Температура ПЖ в скважине. 4. Верно 1 и 3.
19	Выбрать комплекс ГИС в бурящейся скважине в процессе бурения.	1. Инклинометр и АК, ИК, ДК. 2. Инклинометр и ГК, ВИКИЗ, ВСП. 3. Инклинометр, ГК, КС, ПС. 4. Инклинометр, БК, ГК, АК, КС.
20	Укажите комплекс ГИС для определения эффективной мощности терригенного коллектора.	1. 2БК, АК, ГК, НГК, ГГК, МЗ 2. ИННК, ГК, АК, 2БК 3. НГК, ГГК, ГК, АК 4. КС, ПС, МЗ, АК, НГК, ГГК

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«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 предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных 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. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Богданович Н.Н. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: Справочник мастера по промышленной геофизике/ Н.Н. Богданович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 960 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=13536>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

7.1.2. Дополнительная литература

1. Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Меркулов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2016.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=83961>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

2. Бурков Ф.А. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Бурков Ф.А., Исаев В.И., Лобова Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2017.— 110 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=84011>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР»

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методическое пособие по промышленной геофизике/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: С.М. Данильев, Н.А Данильева. – СПб.: ЛЕМА, 2018. – 42 с.

Электронный ресурс [iorg.spmi.ru]

2. Промысловая геофизика. Методические указания к лабораторным работам/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А Данильева. – СПб.,2018. – 12 с

Электронный ресурс [iorg.spmi.ru]

3. 2. Промысловая геофизика. Методические указания к практическим занятиям/Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А Данильева. – СПб.,2018. – 12 с

Электронный ресурс [iorg.spmi.ru]

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11. Термические константы веществ. Электронная база данных:

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

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

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

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

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

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

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

Аудитории для проведения лекционных занятий

155 посадочных мест

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.

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, Kasperskyantivirus 6.0.4.142.

Аудитории для проведения практических занятий

16 посадочных мест

Парта № 10603-8 шт, рабочее место преподавателя-1 шт., стол-1 шт., стол лабораторный-11 шт., стул-28 шт., доска белая учебная для маркеров-2 шт., шкаф для книг-2 шт., плакаты в рамках-10 шт., огнетушитель ОП-4(з)-1 шт.

Мультимедийный комплект -1 шт. (возможно доступ к сети Интернет)

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.

10 посадочных мест

Оснащенность: ПК (системный блок, монитор)-14 шт. (возможно доступ к сети Интернет), принтер-1шт. Столы-2 шт., рабочее место преподавателя -1 шт., доска белая учебная для маркеров-1 шт., компьютерные столы-13 шт., шкаф для документов-1 шт., стулья-22 шт., плакаты в рамках-12 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров)-1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows XP Professional Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003 Microsoft Open License 16581753 от 03.07.2003, Microsoft Open License 16396212 от 15.05.2003, Microsoft Open License 16735777 от 22.08.2003, ГК № 797-09/09 от 14.09.09 "На поставку компьютерного оборудования" ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 "На поставку

компьютерного оборудования" ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 "На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения" ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 "На поставку программного обеспечения" Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"

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

Программный продукт «КОСКАД 3D» (компьютерная технология статистического и спектрально-корреляционного анализа данных) Д № 34/06 от 15.06.2006 ООО «РЕСУРС» на 5 рабочих мест.

Сисема томографической обработки сейсмических материалов «X-Tomo» ГК № 11/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Икс-ГЕО» 6 лицензионных ключей на 6 рабочих мест.

Система обработки и интерпретации геоэлектрических данных (метод сопротивления и ВП) в 2-х мерном и 3-х мерном вариантах RES2DINV/RES3DINV ГК № 10/06-И-О от 15.08.2006 1 лицензионный ключ.

Пакет программ для интерпретации данных ВЭЗ и ВП и расчёта геоэлектрических разрезов и полей ГК № 9/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Геоскан-М» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

Программное обеспечение для обработки георадарных данных RadExplorer ГК № 8/06-И-О от 15.08.2006 ООО «Деко-Геофизика» 1 лицензионный ключ на 6 рабочих мест.

Программа экспресс-интепретации данных импульсной индуктивной электроразведки в классе горизонтально-слоистых моделей EM Date Processor 1D (EMDP) Д № 9 от 08.12.2009 ООО «Сибгеотех» на 12 рабочих мест.

Система обработки инженерных сейсмических данных МПВ, ОГТ, ВСП, RadExProPlus Edvanced ГК428-04/11 от 28.04.2011 ООО «Деко-сервис;» 1 лицензионный ключ на 12 рабочих мест.

Программное обеспечение 2-у мерной и 3-х мерной интерпритации геофиз. полей, моделирования и визуализации геолог.данных в 1-о, 2-х и 3х мерном пространствах ГК338-05/11 от 16.05.2011 ООО «ЭСТИ МАП» Серверная плавающая уч. лицензия на 12 пользователей 5 коммерческих лицензий.

Пакет программ обработки и интерпретации электроразведочных данных в 2D и 3D версиях ГК427-04/11 от 22.04.2011 ООО «ГеоГет» 12 лицензионных ключей для уч. целей на 12 рабочих мест, 2 лицензионных ключа для коммер-х целей.

Пакет программ для специализированной обработки геофизических полей и задач геологического и прогнозо-минерагенического анализа комплекса геолого-геофизических данных («ГИС-ИНТЕГРО-ГЕОФИЗИКА») ГК697-08/11 от 09.08.2011 ФГУП ГНЦ РФ «ВНИИгеосистем» 12 лицензионных ключей на 12 рабочих мест.

Phoenix Geophysics MTU-акт о предоставлении права на использование программного обеспечения WinGLink License 116 от 2003г.

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1): 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 (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое

ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №2): 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: Microsoft Windows 7 Professional (Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Windows XP Professional (ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования», Microsoft Open License 45369730 от 16.04.2009); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766Н1

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), 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 (Учебный центр №1):

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), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Учебный центр №2):

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения (Инженерный корпус):

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011), Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17), 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 , Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

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

3. Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 , Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, Microsoft Open License 45207312 от 03.03.2009 .