

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 Двойников М.В.**

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ
БУРЕНИИ***

| | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Уровень высшего образования: | Бакалавриат |
| Направление подготовки: | 21.03.01 Нефтегазовое дело |
| Направленность (профиль): | Бурение нефтяных и газовых скважин |
| Квалификация выпускника: | бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | доцент Данильева Н.А. |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Геофизические методы исследований при бурении» 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 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «21.03.01 Нефтегазовое дело» направленность (профиль) «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Составитель _____ к.г.-м.н., доцент Данильева Н.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геофизики от 31.01.2022 г., протокол №10.

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

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания курса «Геофизические методы исследований при бурении» является приобретение студентами знаний о методике проведения геофизических исследований скважин в процессе их строительства, особенностях распространения физических полей в скважине на стадии ее бурения.

Основными задачами курса являются:

- изучение особенностей распространения физических полей в околоскважинном пространстве в процессе проходки скважины;
- изучение аппаратной базы геофизических исследований скважин;
- изучение методики проведения геофизических исследований скважин в процессе бурения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Геофизические методы исследований при бурении» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 7 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геофизические методы исследований при бурении», являются «Основы геофизики (скважинная)», «Геология нефти и газа», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Дисциплина «Геофизические методы исследований при бурении» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Заканчивание скважин», «Осложнения и аварии в бурении».

Особенностью дисциплины является комплексирование геофизических методов исследований при бурении, так в околоскважинном пространстве уменьшено влияние бурового раствора.

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

Процесс изучения дисциплины «Геофизические методы исследований при бурении» 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 |
| Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | ПКС-2 | ПКС-2.1. Знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования |

| 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 | ПКС-5.3. Уметь формировать заявки на промышленные исследования, потребность в материалах ПКС-5.4. Владеть навыками ведения промышленной документации и отчетности |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Геофизические методы исследований при бурении» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|---|-----------------|-----------------------|
| | | 7 |
| Аудиторная работа, в том числе: | 68 | 68 |
| Лекции (Л) | 17 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 17 | 17 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе: | 76 | 76 |
| Аналитический информационный поиск | 13 | 13 |
| Работа в библиотеке | 12 | 12 |
| Подготовка к практическим занятиям | 34 | 34 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 17 | 17 |
| Промежуточная аттестация – экзамен (Э) | 36 | Э(36) |
| Общая трудоемкость дисциплины | | |
| | ак. час. | 180 |
| | зач. ед. | 5 |

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. | Раздел 1 «Общие вопросы ГИС» | 10 | 2 | - | - | 8 |
| 2. | Раздел 2 «Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований скважин» | 23 | 2 | 4 | 7 | 10 |
| 3. | Раздел 3 «Радиоактивные и нейтронные методы ГИС» | 16 | 2 | 4 | - | 10 |
| 4. | Раздел 4 «Акустические методы ГИС» | 18 | 2 | 6 | - | 10 |
| 5. | Раздел 5 «Методы изучения технического состояния скважин» | 32 | 2 | 10 | 10 | 10 |
| 6. | Раздел 6 «Геолого-технологический контроль» | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 7. | Раздел 7 «Методы ГИС, выполняющиеся в процессе бурения скважин» | 33 | 5 | 10 | - | 18 |
| | Итого: | 144 | 17 | 34 | 17 | 76 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|--|--|--------------------------|
| 1. | Общие вопросы ГИС | Основные понятия промысловой геофизики. Классификация методов ГИС. Решаемые задачи. Аппаратурные комплексы ГИС. | 2 |
| 2. | Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований скважин | Принципы измерения, кажущееся удельное сопротивление горных пород. Влияние скважины. КС и ПС. Боковое каротажное зондирование. Методы фокусировки поля (БК, ИК, ЭМК). Комплексирование методов. | 2 |
| 3. | Радиоактивные и нейтронные методы ГИС | 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. | 2 |
| 4. | Акустические методы ГИС | Методы акустического каротажа на преломленных и отраженных волнах. Регистрация полной волновой картины, применение методов сейсмоакустической томографии. | 2 |
| 5. | Методы технического состояния скважин | Измерение кривизны траектории, температуры, удельного электрического сопротивления промывочной жидкости, диаметра скважины, | 2 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|--|--|--------------------------|
| | | наклона пластов, состояния бурового инструмента, обсадной колонны и качества цементажа, дефектоскопия. | |
| 6. | Геолого-технологические исследования | Исследования шлама и керна в экспресс-лабораториях и на производстве. Измерение радиоактивности, остаточного газонасыщения, люминесцентно-битуминологический анализ, определение плотности и пористости образцов горных пород. | 2 |
| 7. | Методы ГИС, выполняющиеся в процессе бурения скважин | Механический каротаж, каротаж энергоемкости, газовый каротаж. Электрические методы каротажа при бурении, АКПБ, радиоактивный каротаж при бурении. Аппаратура и методика проведения каротажа в процессе бурения скважины. | 5 |
| Итого: | | | 17 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Раздел | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|-----------|---|--------------------------|
| 1. | Раздел 2. | Признаки коллекторов по данным электрических методов каротажа. | 4 |
| 2. | Раздел 3. | Признаки коллекторов по данным кавернометрии и гамма-каротажа. | 4 |
| 3. | Раздел 4. | Расчет Кп по АК | 2 |
| | | Определение качества цементирования по данным АК | 4 |
| 4. | Раздел 5. | Расчет траектории скважины | 6 |
| | | Подготовка оперативного заключения по скважине | 4 |
| 5. | Раздел 7. | Изучение геологического разреза по данным ГИС, выполненном в процессе бурения | 10 |
| Итого: | | | 34 |

4.2.4. Лабораторные работы

| № п/п | Раздел | Тематика лабораторных работ | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|-----------|---|--------------------------|
| 1. | Раздел 2 | Резистивиметрия. | 3 |
| 2. | | Определение типа зонда КС и расчет его коэффициента | 4 |
| 3. | Раздел 5. | Кавернометрия | 4 |
| | | Термометрия | 4 |
| | | Расходомерия | 2 |
| Итого: | | | 17 |

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 техническую документацию, определять геологическое строение и определять физические свойства горных пород.

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 ГИС

1. Что изучает ГИС?
2. Как классифицируются методы ГИС?
3. Какие задачи решает ГИС?
4. На какие группы по решаемым задачам делятся методы ГИС?
5. Чем отличается промысловая геофизика от ГИС?

Раздел 2. Электрические и электромагнитные методы ГИС для исследований.

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

Раздел 3. Радиоактивные и нейтронные методы ГИС.

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?

Раздел 4. Акустические методы ГИС.

1. Какие упругие волны распространяются в скважине?
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. Методы изучения технического состояния скважин.

1. Какие методы ГИС применяют при контроле за разработкой нефтегазовых месторождений?
2. Что изучает метод гидродинамического каротажа?
3. Как определить уровень ВНК методами ГИС?
4. Как определить степень обводненности залежи?
5. Какие методы ГИС технического контроля скважин применяются?

Раздел 6. Геолого-технологические исследования.

1. В чем суть описания геологического строения керна?
2. Для чего и как проводят хроматографический анализ пробы горной породы?
3. Как и для чего выполняют радиометрическое исследование керна и шлама.
4. Как выполняют ЛБА?
5. Как привязывают данные по керну к кривым каротажа?

Раздел 7. Методы ГИС, выполняющиеся в процессе бурения скважин.

1. Электрические методы каротажа при бурении.
2. Акустические методы каротажа при бурении.
3. Радиоактивные методы каротажа при бурении.
4. Измерение технологических параметров бурения.
5. Аппаратурные комплексы для проведения каротажа при бурении.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Как классифицируются методы ГИС?
2. Электрические методы каротажа.
3. Аппаратура и типы зондов КС.
4. Зонды БКЗ.
5. Микробочковой каротаж.
6. Определение коллекторских свойств методами ГИС.
7. Признаки коллекторов по ГИС.
8. Расчет Кп по методам ГИС.
9. Условия применения электрических методов ГИС.
10. Гидродинамический каротаж
11. Кавернометрия.
12. Инклинометрия.
13. Термометрия.
14. Расходомерия.
15. Методы определения ВНК по ГИС.
16. Определение характера насыщения пласта-коллектора.
17. Акустическая цементометрия.
18. Как определить плотность горных пород методами ГИС?
19. Как определить трещиноватость цемента по ГИС?
20. Как определить наличие заколонных перетоков методами ГИС?
21. Что изучает метод ЯМК?
22. Какова аппаратура и принцип работы ЯМК?
23. Как проводится ВИКИЗ?
24. Как определить ВНК по ДК?
25. Как определить ВНК по электрическим методам ГИС?

26. Что такое волна Лэмба?
27. Что такое волна Стоунли?
28. В каких условиях выполняют АК?
29. Что такое ГДК?
30. Для чего применяют метод НАК?
31. Аппаратура метода АК и ВАК.
32. Методы контроля перфорации скважин.
33. Экспресс-методы исследования керна и шлама.
34. Люминесцентно-битуминологический анализ керна и шлама.
35. Газовый каротаж.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| 1. | Что такое ВИКИЗ? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование. 2. Высокочастотные индукционные каротажные кривые. 3. Вызванная поляризация изопараметрическими источниками. 4. Все ответы верны. |
| 2. | Какой параметр изучается при проведении механического каротажа? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость бурения для оценки плотности горных пород и прогноза зон аномального пластового давления. 2. Для выделения кавернозных участков скважины. 3. Для оценки глинистости геологического разреза скважины. 4. Скорость бурения для выделения пластов-коллекторов в разрезе скважины. |
| 3. | Каким методом каротажа можно определить положение скважины в пространстве? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Термометрия. 2. Кавернометрия. 3. Профилеметрия. 4. Инклинометрия. |
| 4 | Напротив какого типа пород в скважине в процессе бурения образуются каверны? | <ol style="list-style-type: none"> 1. Напротив глинистых пород и угля. 2. Напротив пористых пород. 3. Напротив нефтяных коллекторов. 4. Верно 1 и 2. |
| 5 | К какой группе методов отнести следующие виды каротажа: ИНГК, ИННК-Т, ИНГК-С. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Гамма-методы. 2. Импульсные нейтронные методы. 3. Стационарные нейтронные методы. 4. Акустические методы. |
| 6 | Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления $AI, 0M0, 1N$. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Обращенный градиент зонд, однополюсной, $L = 1,05$ м. 2. Последовательный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,1$ м. 3. Последовательный градиент зонд, однополюсной, $L = 1,05$ м. 4. Обращенный потенциал зонд, двухполюсной, $L = 0,1$ м. |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| 7 | Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления $AO,5MI,5N$. | 1. Последовательный градиент зонд, однополюсной, $L = 0,5$ м. 2. Последовательный градиент зонд, двухполюсной, $L = 1,75$ м. 3. Последовательный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,5$ м. 4. Обращенный потенциал зонд, однополюсной, $L = 0,5$ м. |
| 8 | Укажите формулу расчета коэффициента зонда КС. | 1. $k = 4\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}$ 2. $k = 2\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}$ 3. $k = \pi \frac{AM \cdot AN}{MN}$ 4. $k = 3\pi \frac{AM \cdot AN}{MN}$ |
| 9 | Каким шлам подготавливают для исследований? | 1. Отмывают от ПЖ и высушивают. 2. Пробы выпаивают. 3. Пробы дробят в порошок. 4. Пробы герметизируют сразу после отбора для исключения влияния внешних факторов. |
| 10 | Что такое НАК? Область применения. | 1. Контроль движения флюида. 2. Определение конструкции элементов в пласте. 3. В НКТ. 4. Измерение искусственной радиоактивности горных пород при облучении нейтронами. |
| 11 | Укажите формулу расчета скорости бурения. | 1. $v = H \cdot t_H$ 2. $v = H / t_H$ 3. $v = H / h$ 4. $v = H \cdot c$ |
| 12 | Какой вид имеют термограммы против однородных пластов после учета регионального теплового потока? | 1. Симметричны. 2. Увеличиваются от кровли к подошве. 3. Уменьшаются от кровли к подошве. 4. Верны 1 и 2. |
| 13 | 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. |
| 14 | Укажите комплекс ГИС для определения эффективной мощности карбонатного коллектора. | 1. БКЗ, МЗ, АК, НГК, ГГК 2. 2БК, АК, НГК, ГГК, МЗ 3. БК, ННК, ЛМ 4. ИННК, ГК, АК, 2БК |
| 15 | Укажите комплекс дополнительных | 1. ПС, КС, БК, ГК, НК, АК, ГГК-А, Инкл., Рез 2. ДК, ГДК, ОПК, ИПТ |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| | исследований ГИС в сложных коллекторах, пересеченных опорной скважиной. | 3. ГДК, ОПК, ИПТ, ЭК-скан., ЯМК 4. ДК, ГДК, ОПК, ИПТ, ЭК-скан., ЯМК |
| 16 | Какой метод каротажа основан на определении количества и состава углеводородных газов в промывочной жидкости? | 1. Гамма-каротаж. 2. Нейтронный гамма-каротаж. 3. Газовый каротаж. 4. Ядерно-магнитный каротаж. |
| 17 | Для чего необходимо определять электропроводность ПЖ на входе и выходе скважины? | 1. Выделение пластов-коллекторов. 2. Выделение аномальных зон поглощения ПЖ. 3. Определение минерализации коллекторов. 4. Определение ФЕС. |
| 18 | Что является характерной величиной зонда акустического каротажа? | 1. Длина зонда L. 2. База зонда S. 3. Величина излучаемого импульса. 4. Диапазон измерений сигнала. |
| 19 | Укажите радиус исследования ГГК? | 1. 5 см. 2. 10 см. 3. 30 см. 4. 50 см. |
| 20 | Что понимается под термином изопараметричность зондов ВИКИЗ? | 1. Когда показания всех зондов в неоднородной среде совпадают. 2. Сохранение одинаковых показаний всех зондов в однородной среде. 3. Сохранение линейности показаний зондов с ростом их длины. 4. Нет верного ответа. |

Вариант 2

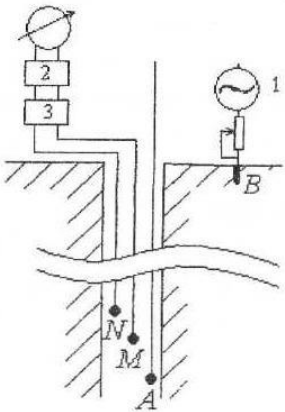
| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|--|
| 1. | Что изучает ГИС? | 1. Физические поля различного происхождения, зафиксированные на дневной поверхности. 2. Физические поля различного происхождения, зафиксированные в скважинах. 3. Физические поля различного происхождения, зафиксированные с поверхностей морей и океанов 4. Нет верного ответа. |
| 2. | Какое оборудование для проведения ГИС относится к наземной части? | 1. Скважинный зонд, каротажный кабель. 2. Передвижная каротажная станция, лебедка. 3. Генератор, каротажный кабель, снаряд. 4. Приемное устройство, электроды. |
| 3. | Что такое ПЗ? | 1. Зона проникновения бурового раствора в пласт. 2. Промытая зона пласта, полностью свободная от пластового флюида. 3. Каротаж потенциалов. |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|---|---|
| | | 4. Нет верного ответа. |
| 4 | Какие методы ГИС относятся к группе электрохимических методов? | 1. КС, ПС. 2. ПС, ВП. 3. ДК, ИК. 4. АК, ВАК. |
| 5 | Укажите наиболее неблагоприятный результат цементирования скважин. | 1. Жесткий контакт цемента с колонной и породой. 2. Частичный контакт цемента с породой, сплошной с колонной. 3. Частичный контакт цемента с колонной, сплошной с породой. 4. Цементное кольцо за колонной отсутствует. |
| 6 | 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. |
| 7 | Укажите тип и длину зонда каротажа сопротивления Н2,0М0,22А. | 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. |
| 8 | Для чего необходимо определять электропроводность ПЖ на входе и выходе скважины? | 1. Выделение пластов-коллекторов. 2. Выделение аномальных зон поглощения ПЖ. 3. Определение минерализации коллекторов. 4. Определение ФЕС. |
| 9 | Укажите значение «мертвого времени» для каротажа ВП, после которого можно записывать показания приборов. | 1. 10 – 15 сек. 2. 15 – 20 сек. 3. 20 – 25 сек. 4. 25 – 30 сек. |
| 10 | Какие методы исследования скважин относятся к каротажу, основанному на изучении искусственного электрического поля? | 1. КС, ПС, АК. 2. ИК, ДК, ВИКИЗ. 3. БК, КС, МБК, БКЗ. 4. АК, АКШ, ВСП. |
| 11 | Как на кривых ИК отображаются пласты-коллекторы, заполненные нефтью? | 1. Максимальные. 2. Минимальные. 3. Данные зоны не выделяются на кривых ИК. 4. Нет верного ответа. |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| 12 | Что является источником гамма-квантов в ГГК? | 1. ^{235}U 2. ^{232}Th 3. ^{137}Cs 4. ^{40}K |
| 13 | Какие радиоактивные элементы измеряются СГК? | 1. ^{235}U , ^{39}K . 2. ^{226}Ra , ^{41}K . 3. ^{40}K , ^{232}Th . 4. ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{235}U . |
| 14 | Укажите закон Снеллиуса. | 1. $\sin \alpha_1 / V_1 = \sin \alpha_2 / V_2$ 2. $\sin \alpha / V_1 = \sin \beta / V_2$ 3. $\sin \alpha_2 / V_1 = \sin \alpha_1 / V_2$ 4. $\sin \alpha_1 / V_p = \sin \alpha_2 / V_s$ |
| 15 | Какой метод исследования шлама целесообразно применить для оценки остаточного нефтебитумосодержания? | 1. Детальное описание пород. 2. Фракционный анализ. 3. ЛБА. 4. Инфракрасная спектрометрия. |
| 16 | Какие задачи можно решать при помощи ВСП? | 1. Расчет интервальных скоростей. 2. Расчленение геологического разреза. 3. Уточнение наземной сейсморазведки. 4. Верны все утверждения. |
| 17 | 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. |
| 18 | Выбрать комплекс ГИС в обсаженной скважине для контроля качества цементации. | 1. КС, ПС, БК, Т. 2. АКЦ, Рез. 3. АКЦ, ГГК, ЛМ, ГК. 4. ИК, АКШ, ЛМ, ГК. |
| 19 | Каким образом спускают каротажные снаряды в скважину в процессе бурения? | 1. Спускают на трубах. 2. Спускают на кабеле. 3. Спускают на забой буровыми штангами. 4. Нет верного ответа. |
| 20 | Электрический каротаж в процессе бурения (ЭКПБ), особенности. | 1. Измеряется неискаженное проникновением фильтрата ПЖ УЭС горных пород. 2. Измеряется сопротивление заземления. 3. Сопротивление ПЖ. 4. Углубление скважины. |

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. |
| 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. | Как расшифровывается АВПД? | 1. Акустический видеокаротаж. 2. Аномальное пластовое давление. 3. Аномально низкое пластовое давление. 4. Аномально высокое пластовое давление. |
| 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. | Какие сейсмоакустические методы выполняются в процессе бурения? | 1. Акустический каротаж. 2. Виброакустический каротаж. 3. Вертикальное сейсмическое профилирование. 4. Шумомерию. |
| 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 |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|--|
| | | <p>пород.</p> <p>4. Постоянные естественные потенциалы.</p> |
| 10. | <p>Укажите формулу расчета коэффициента зонда ИК.</p> | <p>1. $k = \frac{4\pi^3 f^2 I_0 S_n n_n}{L}$</p> <p>2. $k = \frac{8\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L}$</p> <p>3. $k = \frac{\pi^3 f^2 I_0 S_r n_r}{L \cdot S_n n_n}$</p> <p>4. $k = \frac{16\pi^3 f^2 I_0 S_r S_n n_r n_n}{L}$</p> |
| 11. | <p>Что такое линия глин и для какого каротажа она приемлема?</p> | <p>1. ПС, условная нулевая линия, проводимая по максимальной кривой.</p> <p>2. ВП, условная нулевая линия, проводимая по максимальным показаниям кривой.</p> <p>3. ПС, условная нулевая линия, проводимая по минимальным показаниям кривой.</p> <p>4. ВП, условная нулевая линия, проводимая по минимальным показаниям кривой.</p> |
| 12. | <p>Укажите целевое назначение установки?</p>  | <p>1. КС.</p> <p>2. БК.</p> <p>3. ИК.</p> <p>4. ДК.</p> |
| 13. | <p>Что вы подразумеваете под активными методами радиоактивного каротажа?</p> | <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. Верны 1 и 3.</p> |
| 14. | <p>Какой энергией гамма-квантов облучаются породы при проведении ГГК-П?</p> | <p>1. 0,5 – 1,0 МэВ.</p> <p>2. 1,0 – 1,5 МэВ.</p> <p>3. 0,5 – 2,0 МэВ.</p> <p>4. 1,5 – 2,0 МэВ.</p> |
| 15. | <p>В чем отличие ГГК-П и ГГК-С?</p> | <p>1. ГГК-П измеряет плотность горных пород, ГГК-С – содержание тяжелых металлов.</p> <p>2. Зонд ГГК-П прижимается к стенке скважины, зонд ГГК-С – нет.</p> |

| № п/п | Вопрос | Варианты ответа |
|-------|--|---|
| | | 3. ГГК-П – двухзондовые, ГГК-С – однозондовые. 4. ГГК-П т ГГК-С – двухзондовые. |
| 16 | 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 |
| 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 | Где непосредственно располагается геофизическое оборудование в процессе бурения? | 1. Приборы входят в комплект бурового оборудования и располагаются в специальных вставках вблизи долота. 2. Приборы присоединяют к буровому инструменту на бурильных трубах. 3. Приборы располагают сразу за кернаприемником. 4. Все ответы верны. |
| 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)

| 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, предусмотренные программой обучения заданий | Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий | Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий |
| Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено | Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. УГГУ. Екатеринбург. 2014. 456 стр.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Валиуллин Р.Я., Кнеллер Л.Е. Геофизические работы и исследования скважин. Изд. Инфореклама. Уфа. – 2010. В 7 томах.

2. Косков Б.В., Косков В.Н. Геофизические исследования скважин и интерпретация данных ГИС. Пермский государственный технический университет. Пермь. 2007. 317 с.

3. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин: Курс лекций. УГГУ. Екатеринбург. 2003 г. 294 с.

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, 2018 г. 42 с.

ior.spmi.ru

2. Промысловая геофизика: Методические указания для самостоятельной работы / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: Н.А. Данильева. СПб, 2018 г. 8 с.

ior.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, Rambler, Yahoo и др.

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

11. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>

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

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

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

Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий

24 посадочных места.

Столы-13 шт., рабочее место преподавателя -3 шт., доска белая учебная для маркеров-2 шт., доска белая учебная передвижная-2 шт., стулья-29 шт., шкаф для документов-3 шт., шкаф для одежды-2 шт., плакат в рамке-1 шт., огнетушитель ОУ-3 (5литров)-1 шт.,

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

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Professional. ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 "На поставку компьютерного оборудования". ГК № 959-09/10 от 22.09.10 "На поставку компьютерной техники" . ГК № 447-06/11 от 06.06.11 "На поставку оборудования" . ГК № 984-12/11 от 14.12.11 "На поставку оборудования" . Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" . Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 "На поставку компьютерного оборудования" . ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 "На поставку продукции" . Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012. Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011. Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011. Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Аудитории для проведения лабораторных 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)

Протонный магнитометр ММПГ-1.

Протонный магнитометр МИНИМАГ.

Сейсморазведочная станция "Лакколит Х-М2".

Видеорегистратор учебный "Карат".

Весы портативные EW-600G.

Протонный магнитометр G-856AX-2 шт.

Телеметрическая сейсморазведочная станция ТЕЛСС-3.

Инклинометр ИММН 42-120/60 "ЗТС" магнитоэлектрический непрерывный.

Прибор спектрометрического гамма каротажа ЦГС-1 с переносным калибровочным устройством и интерфейсным блоком.

Скважинные приборы к каротажной станции на базе автомобиля «Газель».

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.

Аудитории для проведения практических занятий

10 посадочных мест

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011); Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010); CorelDRAW Graphics Suite X5 (Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»), Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

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:

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:

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:

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.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.