

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
с.н.с. Прищепа О.М.

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГЕОЛОГИИ

Уровень высшего образования: Специалитет

Специальность: 21.05.02 Прикладная геология

Специализация: Геология месторождений нефти и газа

Квалификация выпускника: Горный инженер-геолог

Форма обучения: очная

Составитель: Никифорова В.С.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Статистические методы в геологии» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.02 Прикладная геология, утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Геология месторождений нефти и газа».

Составитель _____ к.г.-м.н. Никифорова В.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геологии нефти и газа от 05.02.2021 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой _____ д.г.-м.н. Прищепа О.М.

Рабочая программа согласована:

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

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Статистические методы в геологии» - приобретение студентами основных теоретических знаний по статистическим методам, применяемым в геологии и практических навыков обработки больших массивов геологических данных для построения геологических моделей;

Основными задачами дисциплины «Статистические методы в геологии» являются:

- овладение методами математического анализа данных, из которых основными являются методы вероятностно-статистического моделирования;
- освоение программно-технических средств моделирования на современных компьютерах;
- знакомство с существующими методами и средствами подготовки, ввода и обработки данных видов опробования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Статистические методы в геологии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Геология месторождений нефти и газа» и изучается в 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Статистические методы в геологии» являются «Высшая математика», «Физика», «Геология и геохимия нефти и газа».

Дисциплина «Статистические методы в геологии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математические методы в геологии», «Основы компьютерных технологий решения геологических задач», «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа».

Особенностью дисциплины является комплексное изучение основными разделами математической статистики, а также с базовыми приемами статистической обработки результатов исследований применительно к геологическим объектам с целью получения наиболее достоверной информации об изучаемом объекте.

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

Процесс изучения дисциплины «Статистические методы в геологии» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать современные программные обеспечения общего, специального назначения (в том числе программы математического моделирования, цифровой обработки информации, средств трехмерной визуализации полученных результатов)
		ОПК-6.2. Уметь работать с программным обеспечением общего, специального назначения
		ОПК-6.3. Владеть навыками работы с программным обеспечением общего, специального назначения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		б
Аудиторная работа, в том числе:	68	68
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	4	4
Подготовка к практическим занятиям	4	4
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак. час.	108	108
зач. ед.	3	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции – 34 ак. часа, практические занятия – 34 ак. часа и самостоятельная работа 4 ак. часа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Введение дисциплины. Объекты исследований и типы данных»	8	4	4	-	
Раздел 2 «Статистические характеристики случайной величины»	8	4	4	-	
Раздел 3 «Обработка геологических данных. Построение гистограмм. Оценка закона распределения»	10	4	6	-	4
Раздел 4 «Одномерная модель. Геологические приложения одномерной статистической модели»	8	4	4	-	
Раздел 5 «Корреляционный анализ»	10	4	6	-	
Раздел 6 «Регрессионный анализ»	12	8	4	-	
Раздел 7 «Многомерная статистическая модель»	12	6	6	-	
Итого:	72	34	34	-	4

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Введение дисциплину. Объекты исследований и типы данных	Понятие о геологических объектах. Свойства геологических объектов. Выборочные методы изучения геологических объектов. Основные объекты исследований. Типы данных. Типы ошибок при обработке данных. Выборка генеральная совокупность. Репрезентативность выборки. Теория вероятности.	8
2	Статистические характеристики случайной величины	Свойства геологических объектов как независимые случайные величины. Статистические характеристики случайной характеристики. Моменты случайной величины, их связь со статистическими характеристиками.	8
3	Обработка геологических данных. Построение гистограмм. Оценка закона распределение	Оценка однородности геологических данных. Группировка исходных данных. Построение гистограммы. Расчет статистических характеристик по сгруппированным данным. Исследования закона распределения. Понятие о законах распределения. Нормальный закон закона распределения. Логарифмически нормальный распределения. Распределение Стьюдента. Построение графика плотности вероятности, проверка гипотезы о законе распределения.	10
4	Одномерная модель. Геологические приложения одномерной статистической модели	Точечная оценка погрешности среднего значения. Интервальная оценка математического ожидания случайной величины. Выделение аномальных значений. Выделение однородных совокупностей. Дисперсионный анализ	8
5	Корреляционный анализ	Направленность и сила связи. Ковариация и корреляция. Корреляционное отношение. Корреляция ранговых и качественных данных	10
6	Регрессионный анализ	Прогнозирование свойств по уравнению регрессии. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Оценка надежности уровня.	12
7	Многомерная статистическая модель	Многомерная статистическая модель. 7 Множественная регрессия. Коэффициент множественной корреляции. Кластерный анализ. Факторный анализ методом главных компонент.	12
Итого:			72

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Оценка вероятности различных видов событий	4
2	Раздел 2	Расчет статистических параметров случайной величины	4
3	Раздел 3	Оценка законов распределения случайных величин. Выявление аномальных значений. Сравнение средних и дисперсий	6

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
4	Раздел 4	Дисперсионный анализ	4
5	Раздел 5	Корреляционный анализ	6
6	Раздел 6	Регрессионный анализ	4
7	Раздел 7	Анализ многомерных данных	6
Итого:			34

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

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. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

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

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. Оценка вероятности различных видов событий

1. Специфика использования статистических методов в геологических науках.
2. Значение методов математической статистики в геологии.
3. Понятия «испытание» и «событие».
4. Понятие случайного события и вероятности.
5. Произведение событий. Формула Бернулли.

Раздел 2. Расчет статистических параметров случайной величины

1. Распределение Пуассона.
2. Среднее арифметическое, взвешенное среднее арифметическое, математическое ожидание.
3. Медиана, мода, максимум, минимум, размах.
4. Нормальное распределение, как предельный случай биномиального распределения.

5. Стандартное нормальное распределение и его свойства

Раздел 3. Оценка законов распределения случайных величин. Выявление аномальных значений. Сравнение средних и дисперсий

1. Случайная величина.
2. Функция распределения случайной величины, плотность распределения вероятностей.
3. Виды среднего значения.
4. Нормальный закон распределения случайной величины
5. Статистические гипотезы.

Раздел 4. Дисперсионный анализ

1. Процедура скользящего окна. Размер окна, шаг окна. Осреднение со скользящим окном, сглаживание.
2. Задачи, решаемые путем дисперсионного анализа.
3. Формулировка основной и альтернативной гипотезы при дисперсионном анализе.
4. Статистические критерии, используемые в дисперсионном анализе.
5. Необходимые условия для применения дисперсионного анализа.

Раздел 5. Корреляционный анализ

1. Задачи, решаемые путем корреляционного анализа.
2. Выборочный коэффициент корреляции и коэффициент корреляции генеральной совокупности.
3. Статистические критерии, используемые в корреляционном анализе.
4. Корреляция и причинная связь
5. Виды связи между переменными.

Раздел 6. Регрессионный анализ

1. Понятие регрессионного анализа и регрессионной модели.
2. Суть аппроксимация данных методом наименьших квадратов.
3. Уравнения простой и множественной линейной регрессии.
4. Анализ трендов. Понятие о полиномах. Порядок полиномов.
5. Статистические критерии, используемые в регрессионном анализе.

Раздел 7. Анализ многомерных данных

1. Множественный коэффициент корреляции.
2. Многомерная регрессия.
3. Кластерный анализ.
4. Факторный анализ.
5. Примеры интерпретации результатов факторного анализа в геологии.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

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

1. Значение методов математической статистики в геологии.
2. Дисперсионный анализ. Задачи, решаемые путем дисперсионного анализа. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ.
3. Какие статистические методы могут использоваться для анализа трещиноватости горных пород?
4. Элементы теории вероятности. Понятие случайного события и вероятности. Сложение и произведение вероятностей несовместных событий. Понятие генеральной совокупности и выборки.
5. Корреляционный анализ. Задачи, решаемые путем корреляционного анализа. Положительная и отрицательная зависимость двух переменных. Парный линейный коэффициент корреляции. Возможные значения коэффициента корреляции и их интерпретация.

6. Какими способами можно подавлять высокочастотные помехи при анализе материалов геофизических съемок?
7. Типы распределений. Дискретные и непрерывные распределения. Биномиальное распределение (распределение Бернулли). Распределение Пуассона. Нормальное распределение.
8. Формулировка основной и альтернативной гипотезы при корреляционном анализе. Статистические критерии, используемые в корреляционном анализе. Корреляция и причинная связь. Виды связи между переменными.
9. Какие статистические методы могут использоваться для выявления ритмичности геологических процессов?
10. Параметры распределений. Среднее арифметическое, взвешенное среднее арифметическое, математическое ожидание. Медиана. Мода. Максимум, минимум, размах. Отклонение. Дисперсия. Асимметрия. Эксцесс. Квартили, децили, процентиля.
11. Регрессионный анализ. Понятие регрессионного анализа и регрессионной модели. Простая и множественная регрессия.
12. Какие статистические методы могут использоваться для выделения взаимосвязанных ассоциаций химических элементов?
13. Нормальное распределение и его свойства. Логнормальное распределение. Стандартное нормальное распределение и его свойства. Операция стандартизации.
14. Суть аппроксимация данных методом наименьших квадратов. Коэффициенты регрессии. Уравнения простой и множественной линейной регрессии. Анализ трендов. Понятие о полиномах. Порядок полиномов.
15. Какие статистические методы могут использоваться для расчленения и корреляции разрезов?
16. Нормальное распределение и его свойства. Логнормальное распределение. Стандартное нормальное распределение и его свойства. Операция стандартизации.
17. Суть аппроксимация данных методом наименьших квадратов. Коэффициенты регрессии. Уравнения простой и множественной линейной регрессии. Анализ трендов. Понятие о полиномах. Порядок полиномов.
18. Какие статистические методы могут использоваться для расчленения и корреляции разрезов?
19. Понятие статистической гипотезы. Проверяемая (основная, нулевая) и альтернативная гипотезы. Общий принцип проверки гипотез. Общие правила формулировки основной (проверяемой, нулевой) и альтернативной гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровни значимости.
20. Понятие о дискриминантном, факторном и кластерном анализах. Какие геологические задачи решаются с помощью этих методов?
21. Какой тест привлекают для проверки равенства дисперсий?
22. Проверка статистических гипотез. Левосторонние, правосторонние и двусторонние гипотезы. Область принятия гипотезы, критическая область, критические значения.
23. Виды диаграмм. Графики. Логарифмические шкалы. Кумулятивные графики. Круговые, радиальные, треугольные диаграммы.
24. В каких случаях целесообразно использовать среднее арифметическое взвешенное?
25. Проверка статистических гипотез. Понятие эмпирического и критического значения статистического критерия. Статистические критерии. Число степеней свободы.
26. Представление направленных данных. Виды стереопроекции. Полярные стереопроекции. Понятие единичной сферы. Представление о статистическом анализе направленных данных.
27. Какими способами можно провести проверку на соответствие выборки нормальному распределению?
28. Проверка статистических гипотез. Понятие эмпирического и критического значения статистического критерия. Статистические критерии. Число степеней свободы.
29. Представление направленных данных. Виды стереопроекции. Полярные стереопроекции. Понятие единичной сферы. Представление о статистическом анализе направленных данных.
30. Какими способами можно провести проверку на соответствие выборки нормальному распределению?
31. Описать множественную корреляцию, дать характеристику для отдельных ее видов.

32. Что такое нелинейная корреляция, в каких случаях ее применяют.
33. Как выявить связи между качественными признаками при двухразрядной группировке.
34. Описать связь качественных признаков при многоразрядной группировке.
35. Перечислить характеристики распределения случайной величины.
36. Приемы обработки статистических данных.
37. Как провести выборку и проверку гипотезы о среднем по месторождению.
38. Как провести проверку гипотезы о дисперсии и дисперсионному анализу по месторождению.
39. Описать размах выборки и оценить члены вариационного ряда.
40. Описать метод последовательного анализа.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Общее представление о предмете изучения статистики.	1. Изучение объектов природы и результатов человеческой деятельности 2. Магматические породы 3. Породы фундамента 4. Метаморфические породы
2.	Предмет и метод статистической науки.	1. Промысловая геофизика 2. Характеристика объектов 3. Математическое моделирование 4. Структурная геология
3.	Основные понятия статистики.	1. Подсчет числа объектов 2. Подсчет запасов 3. Строение залежей 4. Гидродинамика
4.	Этапы формирования математической статистики	1. Три этапа 2. Один этап 3. Два этапа 4. Пять этапов
5.	Понятие о необходимости статистического наблюдения. Основные требования к статистическому наблюдению.	1. Для добычи 2. Для эксплуатации 3. Увеличение адекватности моделей 4. Для организации
6.	Задачи статистики в условиях перехода к рынку.	1. Породах-коллекторах 2. Глинистых породах 3. Галогенных осадках 4. Гидрохимических осадках
7.	Виды статистического наблюдения	1. Газовые с нефтяной оторочкой 2. Газоконденсатные с нефтяной оторочкой 3. Нефтяные залежи, содержащие нефть с растворенным в ней газом, чисто газовые и газоконденсатные, содержащие газ с углеводородным конденсатом в газовом состоянии 4. Нефтегазовые

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
8.	Программа статистического наблюдения и особенности ее составления.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изображение в плане с помощью линий одинаковых глубин рельефа кровли или подошвы пласта 2. Изображение в плане общей толщины продуктивного горизонта 3. Изображение в плане с помощью изобар динамического пластового давления в залежи 4. Изображение в плане границы залежи
9.	Статистическая сводка и ее типы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изображение в плане рельефа кровли или подошвы пласта 2. Изображение в плане с помощью линий равных значений температуры в продуктивном пласте 3. Изображение в плане с помощью линий равных значений общей толщины продуктивного горизонта 4. Изображение в плане с помощью линий равных значений динамического пластового давления в залежи
10.	Статистические группировки и их виды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изображение в плане с помощью линий одинаковых значений температуры в продуктивном пласте 2. Изображение в плане с помощью линий равных значений общей толщины продуктивного горизонта 3. Изображение в плане границы залежи 4. Изображение в плане с помощью линий равных значений динамического пластового давления в залежи
11.	Статистические ряды распределения и их виды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структурной карте 2. На карте изопахит 3. На карте изотерм 4. На карте изобар
12.	Статистические таблицы, правила построения статистических таблиц	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изображение в плане границы залежи 2. Изображение в плане с помощью изогипс поверхности продуктивного пласта 3. Изображение на топографической основе границ распространения горных пород на поверхности земли, разделенных по возрасту и составу 4. Изображение в плане рельефа кровли или подошвы пласта
13.	Графическое представление статистических данных.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промыслово-геологические свойства залежи в ее природном виде, не затронутом процессом разработки 2. Только стратиграфическую приуроченность 3. Промыслово-геологические свойства залежи в процессе разработки 4. Только геометрические границы

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Обобщающие статистические показатели, их виды и значение.	1. Тип ловушки 2. Промыслово-геологические свойства залежи в процессе разработки 3. Промыслово-геологические свойства залежи в ее природном виде, не затронутом процессом разработки 4. Тектоническую приуроченность залежи
15.	Классификация абсолютных величин и единицы их измерения.	1. Смещение разновозрастных пород относительно друг друга 2. Смещение одновозрастных пород относительно друг друга 3. Изменение коллекторских свойств пород в процессе разработки 4. Изменение энергетических свойств залежи в процессе разработки
16.	Относительные величины и единицы их измерения	1. Состав, мощность, возраст, порядок напластования пород, развитых на территории 2. Коллекторские свойства пород 3. Физические свойства пород 4. Отражает только стратиграфические несогласия
17.	Сущность и значение средних величин.	1. Палеонтологический 2. Поисковых геофизических 3. Промысловой геофизики, разведочного бурения 4. Геологического картирования
18.	Виды средних величин и методика их расчета.	1. Пробы нефти, газа, воды 2. Методы промысловой геофизики 3. Гидродинамические методы 4. Геофизические методы
19.	Структурные средние величины: мода и медиана	1. Галогенных породах 2. Гидрохимических породах 3. Непроницаемых породах 4. Проницаемых породах
20.	Понятие о вариации. Показатели вариации.	1. Трещинах 2. Субкапиллярных порах 3. Кавернах 4. Разломах

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Регрессионный анализ характеризует:	1. Содержание в породе кварцевых песков 2. Содержание в породе глинистых разностей 3. Содержание в породе частиц различной величины 4. Содержание в породе гидрохимических разностей

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Непараметрические коэффициенты связи.относятся к категории:	1. А 2. В 3. С1 4. Д
3.	Виды оценки показателей.	1. Пересчетом запасов 2. Подсчетом запасов 3. Расчетом запасов 4. Учетом запасов
4.	Что такое статистическое наблюдение?	1. От геологических условий 2. От геологических условий и степени изученности 3. От физического состояния УВ в пластовых условиях 4. От фазового состояния УВ в пластовых условиях
5.	Что такое программа статистического наблюдения и какие вопросы она содержит?	1. Балансовые и забалансовые 2. Извлекаемые и неизвлекаемые 3. Геологические и балансовые 4. Геологические и забалансовые
6.	Какие существуют формы статистического наблюдения?	1. Те запасы, которые экономически целесообразно разрабатывать 2. Те запасы, которые экономически нецелесообразно разрабатывать 3. Извлекаемые запасы 4. Текущие запасы
7.	Забалансовые запасы - это	1. Неизвлекаемые запасы 2. Извлекаемые запасы 3. Те запасы, которые экономически нецелесообразно разрабатывать 4. Те запасы, которые экономически целесообразно разрабатывать
8.	Каковы методы отбора единиц в выборку?	1. Гидравлическим разрывом пластов 2. Торпедированием 3. Щелочной обработкой пласта 4. Солянокислотной обработкой пласта
9.	При разработке нефтяных залежей с заводнением предусматривается контроль:	1. За температурой попутной воды 2. За температурой нагнетаемой воды, наблюдение за изменением геотермических условий продуктивных горизонтов 3. За температурой добываемой продукции 4. За состоянием водоводов
10.	Текущие балансовые запасы-это	1. Запасы, составляющие на определенную дату разность между начальными запасами и накопленной добычей 2. Накопленная добыча 3. Запасы залежи начала разработки 4. Объем добычи

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Геологическая неоднородность характеризует:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стратиграфическую принадлежность пород 2. Изменчивость природных характеристик нефтенасыщенных пород 3. Фильтрационно-емкостные свойства коллекторов 4. Энергетическую характеристику пород
12.	Геологическая неоднородность нефтегазонасыщенных пород оказывает влияние на:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор системы разработки 2. Выбор системы поисков залежей 3. Выбор режима эксплуатации скважин 4. Выбор установок переработки нефти и газа
13.	Какой из углеводородных газов имеет название «сухой»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этановый 2. Пропановый 3. Бутановый 4. Метановый
14.	Из каких основных групп углеводородов состоит нефть?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Маслянистых, смолистых 2. Бензольных, толуольных 3. Метановых, нафтеновых 4. Сероводористых, асфальтеновых
15.	Что такое графический образ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нефти 2. Парафины 3. Жидкости 4. Газы
16.	В поверхностных условиях углеводороды с формулой C_5H_{12} – $C_{16}H_{34}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нефти 2. Парафины 3. Асфальтены 4. Газы
17.	В поверхностных условиях углеводороды с формулой $C_{17}H_{36}$ – $C_{35}H_{72}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нефти 2. Газы 3. Парафины 4. Жидкости
18.	Жидкую углеводородную фазу, выпадающую из газа при снижении давления, называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конденсат 2. Стабильный конденсат 3. Гидрат газа 4. Пластовый газ
19.	Как называется вода в нефтегазоконденсатной части, оставшаяся со времени образования залежи:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Связанная или остаточная 2. Контурная 3. Собственная 4. Пластовая
20.	Степень подвижности нефти в пластовых условиях определяет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхностное натяжение 2. Сжимаемость пластовой нефти 3. Плотность пластовой нефти 4. Вязкость пластовой нефти

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Дисперсия. Правила сложения дисперсий.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Естественноеместилище для нефти и газа, внутри которого они могут циркулировать; 2. Пористая и проницаемая горная порода, способная вмещать нефть и газ; 3. Непроницаемая толща горных пород, расположенная над коллектором; 4. проницаемая толща горных пород, ограниченная тектоническими нарушениями;
2.	Понятие о выборочном методе. Методы отбора единиц в выборку.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Непроницаемая толща горных пород, расположенная над коллектором 2. Пористая и проницаемая горная порода, ограниченная сверху и снизу непроницаемыми породами 3. Часть природного резервуара, в которой может установиться равновесие нефти, газа и воды 4. Естественноеместилище для нефти и газа, внутри которого они могут циркулировать
3.	Ошибки выборочного наблюдения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гидродинамическим режимом 2. Режимом разработки 3. Природным режимом залежи 4. Пластовой энергией
4.	Понятие о статистических рядах динамики. Виды рядов динамики.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выделение растворенного в нефти газа 2. Компенсирование отборов нефти внедряющейся в залежь водой 3. Отсутствие гидродинамической связи с напорной системой 4. Значительная нефтенасыщенная толщина залежи
5.	Сопоставимость рядов динамики.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поднимается 2. Опускается 3. Не изменяется 4. Расширяется
6.	Уровни рядов динамики, методика их расчета.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перемещается вверх 2. Перемещается вниз 3. Неизменный 4. Резко перемещается вверх
7.	Статистические показатели динамики социально-экономических явлений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Силы тяжести самой нефти 2. Напора газа 3. Напора краевых вод 4. Растворенного в воде газа
8.	Средние показатели в рядах динамики, методика их расчета.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высота залежи нефти 2. Малая нефтенасыщенная толщина 3. Повышенное газосодержание 4. Наличие большой газовой шапки

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Изучение тенденций в рядах динамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проект обустройства месторождения 2. Система эксплуатации месторождения 3. Система разработки месторождения 4. Система поисков месторождения
10.	Методы изучения сезонных изменений в рядах динамики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Месторождением 2. Продуктивным горизонтом 3. Эксплуатационным объектом 4. Нефтегазонасыщенным горизонтом
11.	Понятие о статистических индексах и их значение в коммерческой деятельности.:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геолого-физические особенности пластов 2. Технологические и экономические факторы 3. Только экономические возможности предприятия 4. Наличие специального оборудования
12.	Классификация статистических индексов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологические и экономические факторы 2. Геолого-физические особенности пластов 3. Только свойства пластовой нефти 4. Товарное качество нефти
13.	Индивидуальные и общие индексы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только для уменьшения объемов бурения 2. Технологической и экономической эффективности 3. Только технологической эффективности 4. Только экономической эффективности
14.	Средние индексы из индивидуальных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращаются сроки разработки, затраты на бурение неизменны 2. Уменьшаются только затраты на бурение 3. Сокращаются сроки разработки, уменьшаются затраты на бурение 4. Сокращаются сроки разработки, увеличиваются затраты на бурение
15.	Индексы с постоянными и переменными весами (индексы средних цен)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличению коэффициентов продуктивности пластов 2. Недостаточно полному и активному включению их в разработку 3. Полному и активному включению их в разработку 4. Наиболее эффективной разработке
16.	Индексы цен Пааше и Ласпейреса.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Три стадий 2. Шесть стадий 3. Пять стадий 4. Четыре стадии
17.	Цепные и базисные индексы, особенности их построения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальным уровнем добычи 2. Ростом годовой добычи нефти 3. Максимальным темпом разработки 4. Стадией падения добычи
18.	Территориальные индексы характеризуют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максимальным уровнем добычи 2. Стадией падения добычи 3. Ростом годовой добычи нефти 4. Стадией освоения

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Анализ зависимости социально-экономических явлений. Виды и формы связей.	1. Стадией падения добычи 2. Стадией освоения 3. Максимальным уровнем добычи 4. Ростом годовой добычи нефти
20.	Корреляционный анализ характеризуется:	1. Максимальным уровнем добычи 2. Максимальным темпом разработки 3. Ростом годовой добычи нефти 4. Дальнейшим снижением добычи нефти

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	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Поротов Г.С. Математические методы моделирования в геологии. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского горного института, 2006. 223 с.

2. Блиновская Я.Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. - Электрон. дан. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М: znanium.com, 2014. - 112 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=42824418>

3. Михальчук А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений: учебное пособие. Часть I. Математические основы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ: Лань, 2014. — 102 с. <https://e.lanbook.com/book/82858>

4. Михальчук А.А. Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Михальчук, Е.Г. Язиков. - Электрон.дан. - Томск: Издательство Томского политехнического университета: Университетская библиотека онлайн, 2015. - Ч. II. Компьютерный практикум. - 152 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442768>

5. Смоленский В.В. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Учебное пособие. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского горного института, 2003. 101 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Ворошилов В.Г. Математическое моделирование в геологии. Томск: ТПУ, 2001

2. Белонин М.Д., Голубева В.А., Скублов Г.Т. Факторный анализ в геологии. М.: Недра, 1982.

3. Дэвис Дж. Статистический анализ данных в геологии. В 2 книгах / Пер. с англ. В.А. Голубевой. – М.: Недра, 1990. Книга 1 – 319 с. Книга 2 – 427 с.

4. Капутин Ю.Е. Горные компьютерные технологии и геостатистика. СПб.: Недра, 2002. 424 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий.

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

Общеинститутский фонд аудитория 4605

65 посадочных мест

Комплекс мультимедийный - 1 шт., микрофон - 2 шт., стол Assmann (Тип 1) для студентов - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул 7874 A2S - 65 шт., кресло 9335 A2S - 1 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 16

Стол аудиторный для студентов – 8 шт., кресло 9335A2S для студентов – 16 шт., шкафчик для раздевалки «Экспресс 5» - 5 шт, моноблок Opti Plex 7450 – 16 шт., рабочее место преподавателя стол – 1шт., кресло 9335A2S -1 шт., моноблок Opti Plex 7450 - 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., лазерный принтер А 4 Xerox Phaser 3610 - 1шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Программное обеспечение:

tNavigator

Лицензионный договор №10/РфД-17 от 28.08.2017 предоставлена на безвозмездной основе бессрочно «На поставку компьютерной техники» ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 университет

«Isoline»

Лицензионный договор от 28.03.2018г. на 3 года предоставлена на безвозмездной основе, обновление программы от 08.09.2020 г.

«Roxar Technologies AS»

Лицензионный договор № RU 970 от 26.03.2018 предоставлена на безвозмездной основе обновление программы от 09.08.2020 г.

Geoplat Pro-G

Лицензионный договор №1к № ГПД-ЛР-4/17 от 29.09.2017г. по 28.09.2018

Лицензионное соглашение №2к продлен от 20.06.2018 по 29.09.2019 предоставлена на безвозмездной основе

Дополнительное соглашение №4 к лицензионному договору № ГПД-ЛР-4/17 от 29.09.2017г продлен до 24 сентября 2021 г.

1. Комплекс программных средств обработки данных обучающих систем, включающих в себя:

1.1 «GeoOffice Solver АРМ «Интерперетация»

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018 Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.2 Комплекс компьютерных симуляторов по исследованиям керна (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018 Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.3 Комплекс компьютерных симуляторов по геохимии (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018

Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

1.4 Комплекс компьютерных симуляторов по

исследованию физических свойств материалов (товарный знак отсутствует)

Количество лицензий-16

Договор № Д915(223)-11/18

от 26.11.2018

Перерегистрация от 16 декабря 2019 г.по 2021

Petrel

Договор № SIS-CONSULTING-MINING-UNIV-2020-01-55/59-668АДМ

от 20 августа 2020 г.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 14

Лабораторный стул – 14 шт., лабораторный стол – 6 шт., Мультимедийный комплекс Тип.1 – 1 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Оснащенность помещения:

Посадочных мест 25

Стол аудиторный для студентов Тип.1 – 5 шт., стул 7874 А2S – 25 шт., кресло 9335 А2S -1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., трибуна – 1шт., мультимедийный комплекс тип.1 – 1 шт.

5. Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2-4/45, литера Д Учебный центр №1,
Аудитория 4614, общеинститутский аудиторный фонд

Оснащенность помещения:

Стол аудиторный для студентов Тип.1 – 5 шт., стул 7874 А2S – 25 шт., кресло 9335 А2S -1 шт., стол для преподавателя – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., трибуна – 1шт., мультимедийный комплекс тип.1 – 1 шт.

8.2 Помещения для самостоятельной работы:

Оснащенность помещения:

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.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2010 Standard:

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012

Microsoft Open License 60853086

от 31.08.2012

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

Оснащенность помещения:

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.

Программное обеспечение:

Операционная система Microsoft Windows XP Professional

Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft

Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2007 Standard

Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

ГК № 875-09/13 от 30.09.2013

Microsoft Windows 7 Professional

Microsoft Open License

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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.

Программное обеспечение:

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)

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

столы – 5 шт.; стулья – 2 шт.; кресло – 2 шт.; шкаф – 2 шт.
персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»); мониторы – 2 шт.; МФУ – 1 шт.; тестер компьютерной сети – 1 шт.; баллон со сжатым газом – 1 шт.; шуруповерт – 1 шт.

Программное обеспечение:

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)

Оснащенность помещения:

Центр новых информационных технологий и средств обучения:

столы – 2 шт.; стулья – 4 шт.; кресло – 1 шт.; шкафы – 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.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

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

8.3. 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 (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).