

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 В.П. Зубов

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

| | |
|-------------------------------------|---|
| Уровень высшего образования: | Специалитет |
| Специальность: | 21.05.04 Горное дело |
| Направленность (профиль): | Подземная разработка рудных месторождений |
| Квалификация выпускника: | горный инженер (специалист) |
| Форма обучения: | очная |
| Составитель: | к.ф.-м.н., доц. М.А. Зацепин |

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12 августа 2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Подземная разработка рудных месторождений».

Составитель _____ к.ф.-м.н., доц. М.А. Зацепин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики от 27.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой
высшей математики _____ д.т.н., проф. А.П. Господариков

Рабочая программа согласована:

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель дисциплины:

- теоретическая и практическая подготовка в области теории вероятностей и математической статистики будущих специалистов по направлению «Горное дело» («Подземная разработка рудных месторождений»), необходимой для грамотной математической формулировки технических, физических или экономических задач;
- выбор математического аппарата для моделирования и решения технических, физических или социально-экономических задач;
- умения системно анализировать полученные результаты и использовать их в практической профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- получение общих представлений о содержании и методах теории вероятностей и математической статистики, ее месте в современной системе естествознания, о единой системе естественнонаучных знаний, о практической значимости теоретических разработок в области теории вероятностей и математической статистики, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса;
- формирование твердых навыков решения задач с помощью теории вероятностей и математической статистики с доведением до практически приемлемого результата и развития на этой базе логического и алгоритмического мышления;
- овладение навыками математического исследования и умениями выбирать необходимые вычислительные методы и средства при решении прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью в области горного дела;
- формирование мотивации к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых естественнонаучных знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 4 семестре.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является одним из разделов математики, являющейся основополагающей для изучения дисциплин: «Информатика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Экономико-математический анализ и оптимизация технологических процессов в рудниках».

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

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен изучать, анализировать и применять научно-техническую информацию для выполнения научно-исследовательской | ПКС-1 | ПКС-1.1. Знать основные понятия, категории и инструменты научных исследований; организацию научной работы, патентного и библиографического поиска, мировых баз данных реферативной и аналитической информации о научных исследованиях. ПКС-1.2. Знать методологию научного |

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|---|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности | | <p>исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности.</p> <p>ПКС-1.3. Уметь работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; оформлять ссылки / сноски и библиографический список в соответствии с требованиями и правилами составления.</p> <p>ПКС-1.4. Владеть навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности.</p> |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

| Вид учебной работы | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|--|-----------------|-----------------------|
| | | 4 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 64 | 64 |
| Лекции (ЛК) | 32 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе | 44 | 44 |
| Расчетно-графическое задание | 12 | 12 |
| Домашнее задание | 12 | 12 |
| Подготовка к коллоквиуму | 12 | 12 |
| Подготовка к контрольным работам | 8 | 8 |
| Вид промежуточной аттестации - дифференцированный зачет | ДЗ | ДЗ |
| Общая трудоемкость дисциплины | | |
| | ак. час | 108 |
| | зач. ед | 3 |

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Раздел дисциплины | Всего ак. часов | Виды занятий | | |
|--------------|-------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| | | | Лек. | ПЗ | СРС |
| 1. | Раздел 1. Теория вероятностей | 50 | 14 | 16 | 20 |
| 2. | Раздел 2. Математическая статистика | 58 | 18 | 16 | 24 |
| Всего | | 108 | 32 | 32 | 44 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Разделы | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|--------------------------|----------|---|--------------------------|
| Четвертый семестр | | | |
| 1. | Раздел 1 | Вероятность событий. Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Случайные события, их классификация, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Некоторые сведения из комбинаторики. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности. Условные вероятности. Теорема умножения. Полная вероятность. Вероятность гипотез и формула Байеса. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики. Законы распределения. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, их свойства. Среднеквадратичное отклонение. Числовые характеристики для биномиального закона и закона Пуассона. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Равномерное распределение. Нормальное распределение, его свойства. Правило трех сигм. | 14 |
| 2. | Раздел 2 | Основные понятия математической статистики. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, случайная выборка, статистический ряд. Полигон, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Числовые характеристики статистического ряда. Точечные статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Условные варианты. Начальные и центральные эмпирические моменты. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Статистическая проверка гипотез о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Корреляционный анализ экспериментальных данных. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. | 18 |
| Итого за семестр | | | 32 |
| Итого | | | 32 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Раздел | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|--------------------------|----------|-------------------------------|--------------------------|
| Четвертый семестр | | | |
| 1. | Раздел 1 | Теория вероятностей | 16 |
| 2. | Раздел 2 | Математическая статистика | 16 |
| Итого: | | | 32 |

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.

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 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, и научным руководителем, носят как индивидуальный, так и групповой характер.

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

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

6.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Теория вероятностей

1.Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Операции над случайными событиями.

2.Схема Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа.

3 Дискретные и непрерывные случайные величины, их характеристики.

4.Биномиальное распределение, распределение Пуассона.

5.Равномерное, показательное и нормальное распределение случайных величин

Раздел 2. Математическая статистика

1.Основные задачи математической статистики.

2.Статистические методы обработки экспериментальных данных.

3.Статистическая гипотеза. Проверка статистических гипотез о распределении генеральной совокупности.

6.2. Примерный вариант расчетно-графического задания.

1. По двум последним цифрам шифра студента (...*ab*) определяется вариационный ряд из двадцати значений (с шагом $h = 3$) и соответствующих частот:

$$x_1 = a - b, x_2 = x_1 + 3, \dots, x_{20} = x_{19} + 3,$$

$$m_i = |i - a| + 6 + (-1)^{b+i} \cdot 5 \quad (1 \leq i \leq 20).$$

Произвести группировку значений и по сгруппированному вариационному ряду построить эмпирическую функцию распределения и гистограмму.

2. Сгруппированный вариационный ряд задан серединами интервалов x_i и соответствующими частотами m_i (табл.). Восстановить интервалы и оценить с помощью критерия Пирсона χ^2 -квадрат согласие данных с нормальным распределением при уровне значимости $\alpha = 1 - (0,90 + 0,01b)$, где b – последняя цифра шифра.

| x_i | | | | | | m_i | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | m_1 | m_2 | m_3 | m_4 | m_5 | m_6 |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 5 | 8 | 15 | 11 | 7 | 4 |

Задача 3. Найти выборочные регрессии, построить их графики и точки условных средних на одном чертеже. Оценить качество связи. Корреляционная таблица (табл.) определяется двумя последними цифрами шифра студента (... *ab*).

| Y | X | | | | | |
|----------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | $b + (10 - a)$ | $b + 2(10 - a)$ | $b + 3(10 - a)$ | $b + 4(10 - a)$ | $b + 5(10 - a)$ |
| a | | $10 - a$ | | $15 - b$ | | |
| $a + 10$ | | | $2b$ | | $20 - 2b$ | 4 |
| $a + 20$ | | | | $30 - a - b$ | | |
| $a + 30$ | | 5 | a | | | b |
| $a + 40$ | | $a + b$ | | $10 - b$ | 1 | |

6.3. Примерный вариант билета на коллоквиум.

1. Интегральная функция распределения, ее свойства.
2. Из урны (7 белых + 3 черных шара) наугад взят шар. Найти вероятность после этого вынуть из урны черный шар.
3. Для нормальной случайной величины X заданы параметры $a = 10$, $P(10 < X < 20) = 0,3$. Найти $P(0 < X < 10)$.

6.4. Примерный вариант контрольной работы.

1. Телефонный номер состоит из пяти цифр. Какова вероятность, что в случайно взятом номере все цифры кратны трем?
2. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга, делая по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,4, для второго 0,7, для третьего 0,5. Найти вероятность двух попаданий в цель.
3. Число грузовых автомашин, проезжающих по шоссе, относится к числу легковых автомашин, как 3:2. Вероятность, что грузовой машине потребуется заправка равна 0,1, для легковой 0,2. К бензоколонке подъехала машина. Какова вероятность, что эта машина – грузовая?

4. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,2. Составить ряд распределения числа отказавших в одном опыте элементов. Найти математическое ожидание и дисперсию.

6.5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.5.1. Примерный перечень вопросов:

1. Алгебра событий.
2. Теоремы сложения вероятностей.
3. Условная вероятность. Независимые события.
4. Теоремы умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности.
6. Формулы Байеса.
7. Повторные испытания. Формула Бернулли.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
9. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
10. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
11. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
12. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднеквадратичное отклонение.
13. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
14. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
15. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
16. Показательное распределение, его числовые характеристики.
17. Нормальное распределение, его числовые характеристики.
18. Выражение функции распределения через интеграл Лапласа.
19. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток. «Правило трех сигм».
20. Задачи математической статистики.
21. Выборки. Способы и виды отбора.
22. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, полигон частот).
23. Эмпирическая функция распределения.
24. Интервальная таблица, гистограмма частот.
25. Статистические оценки параметров распределения, свойства оценок.
26. Выборочное и генеральное среднее.
27. Генеральная и выборочная дисперсия.
28. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
29. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
30. Элементы статистической теории корреляции. Виды зависимостей между случайными величинами. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции по выборочным данным. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.

6.5.2. Примерные тестовые задания к дифференцированному зачету

Вариант 1:

| № | Вопрос | Варианты ответа |
|---|---|--------------------------------------|
| 1 | Укажите число возможных различных исходов при одновременном подбрасывании 3 игральных костей. | 1. 216 2. 120 3. 200 4. 125 |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|---|-----|-----|-----|--------------------------------------|
| 2 | Укажите сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, если каждая цифра не повторяется. | 1. 32 2. 20 3. 64 4. 24 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | На полке лежат 5 маркированных и 5 немаркированных конверта. Наудачу берут 2 конверта. Вероятность того, что оба конверта маркированные, равна... | 1. 2/9 2. 1/36 3. 5/18 4. 5/9 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Стрелок производит 3 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,8. Тогда вероятность того, что мишень будет поражена 2 раза, равна... | 1. 0,64 2. 0,256 3. 0,128 4. 0,384 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Подбрасываются две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна четырем. | 1. 1/18 2. 1/12 3. 1/6 4. 1/36 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Вероятность $P(A/B)$ события A при условии, что произошло событие B , вычисляется по формуле | 1. $P(A/B) = \frac{P(A)}{P(A \cdot B)}$ 2. $P(A/B) = P(A \cdot B) \cdot P(B)$ 3. $P(A/B) = P(A \cdot B) + P(B)$ 4. $P(A/B) = \frac{P(A \cdot B)}{P(B)}$ | | | | | | | | | | | | |
| 7 | В первой урне два белых, три черных шара, во второй урне четыре белых, два черных шара. Из наудачу выбранной урны извлекли один шар. Он оказался белого цвета. Вероятность того, что шар извлечен из первой урны равна ... | 1. 3/8 2. 2/8 3. 4/15 4. нет правильного ответа | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Закон распределения случайной величины X задан таблицей: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td></td> <td></td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table> Вероятность события $P(X < 46)$ равна... | x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | p_i | | | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 1. 0,8 2. 0,7 3. 0,5 4. 0,1 |
| x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | | | | | | | | | |
| p_i | | | 0,1 | 0,1 | 0,3 | | | | | | | | | |
| 9 | Дан закон распределения дискретной случайной величины X : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> </tr> </table> Дисперсия $D(X)$ равна... | X | -2 | 0 | 1 | P | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 1. 1,05 2. 1,29 3. 0,1 4. 0,31 | | | | |
| X | -2 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | |
| P | 0.2 | 0.3 | 0.5 | | | | | | | | | | | |
| 10 | Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ Тогда вероятность $P(1 < X < 3)$ равна... | 1. 0,75 2. 0,25 3. 0,2 4. 0,5 | | | | | | | | | | | | |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | |
|-------|--|--|---------|---------|---------|-------|----|----|----|--|
| 11 | Математическое ожидание $M(X)$ случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (4; 8) равно... | 1. 6 2. 5 3. 4,5 4. 7 | | | | | | | | |
| 12 | Плотность вероятностей случайной величины X имеет вид: $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{9}x, & x \in (0;3) \\ 0, & x \notin (0;3) \end{cases}$ Тогда математическое ожидание $M(2X+1)$ равно... | 1. 6,2 2. 2,8 3. 5 4. 5,4 | | | | | | | | |
| 13 | Случайная величина распределена по нормальному закону, причем $M(X) = 15$. Найдите $P(10 < X < 15)$, если известно, что $P(15 < X < 20) = 0,25$. | 1. 0,5 2. 0,25 3. 0,3 4. 0,2 | | | | | | | | |
| 14 | Время ремонта автомобиля есть случайная величина X , имеющая показательное распределение с параметром $\lambda = 0,1$. Среднее время ремонта автомобиля равно.. | 1. 20 2. 10 3. 15 4. 25 | | | | | | | | |
| 15 | Вариационный ряд <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>(10;15)</td> <td>(15;20)</td> <td>(20;25)</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> </table> является рядом ... | X | (10;15) | (15;20) | (20;25) | n_i | 10 | 20 | 30 | 1. с равностоящими вариантами 2. с неравностоящими вариантами 3. интервальным 4. нет правильного ответа |
| X | (10;15) | (15;20) | (20;25) | | | | | | | |
| n_i | 10 | 20 | 30 | | | | | | | |
| 16 | Дана выборка значений случайной величины X : $\{-2, 0, 1, 2, 4\}$. Несмещенная оценка математического ожидания по данной выборке равна ... | 1. 1 2. 5 3. 1,25 4. 4 | | | | | | | | |
| 17 | Если значение варианты уменьшить на одно и тоже число, то дисперсия ... | 1. не изменится 2. увеличится на это же число 3. уменьшится на это же число 4. будет равна нулю | | | | | | | | |
| 18 | Рассчитанная по выборке объемом 15 наблюдений выборочная дисперсия равна 28. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна ... | 1.25 2.29 3.30 4.26 | | | | | | | | |
| 19 | Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 7. Тогда его интервальная оценка может быть равна ... | 1.(6,7; 10,7) 2.(7; 8,2) 3.(5,7; 8,3) 4.(6,5; 8) | | | | | | | | |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | |
|-------|--|-----------------|---|---|---|-------|---|---|---|---|
| 20 | <p>Эмпирическая функция распределения для выборочной случайной величины, заданной в виде статистического ряда имеет вид</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </table> | x_i | 2 | 3 | 6 | n_i | 2 | 5 | 3 | <p>1. $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,2 & 2 < x \leq 3 \\ 0,7 & 3 < x \leq 6 \\ 1, & x > 6 \end{cases}$</p> <p>2. $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,2 & 2 < x \leq 3 \\ 0,5 & 3 < x \leq 6, \\ 0,3 & x > 6 \end{cases}$</p> <p>3. $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,2 + 0,5x & 2 < x \leq 3 \\ 0,5 + 0,3x & 3 < x \leq 6, \\ 0,3 & x > 6 \end{cases}$</p> <p>4. $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 2 & 2 < x \leq 3 \\ 5 & 3 < x \leq 6, \\ 3 & x > 6 \end{cases}$</p> |
| x_i | 2 | 3 | 6 | | | | | | | |
| n_i | 2 | 5 | 3 | | | | | | | |

Вариант 2:

| № | Вопрос | Варианты ответа |
|---|---|---|
| 1 | Студентам нужно сдать 4 экзамена за 6 дней. Укажите сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов. | 1. 360 2. 60 3. 180 4. 300 |
| 2 | Укажите сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, если каждая цифра не повторяется. | 1. 32 2. 20 3. 64 4. 24 |
| 3 | В коробке 10 электрических лампочек, 4 из них – по 60вт, остальные по 100вт. По очереди берут две лампочки, не возвращая их обратно. Вероятность того, что первой будет вынута лампочка 60вт, а второй – 100вт равна... | 1. 12/15 2. 4/15 3. 4/25 4. 2/25 |
| 4 | Некто купил два билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,19. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна: | 1. 0, 2. 0,1 3. 0,38 4. 0,3 |
| 5 | Подбрасываются две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна пяти. | 1. 1/18 2. 1/9 3. 1/6 4. 1/36 |
| 6 | Вероятность посещения магазина № 1 равна 0,6, а магазина № 2 – 0,4. Вероятность покупки при посещении магазина № 1 равна 0,7, а магазина № 2 – 0,2. Вероятность покупки равна... | 1. 0,5 2. 0,25 3. 0,4 4. 0,6 |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|-------|-----|-----|----|-----|-------|-------|---|-----|-----|-----|--|
| 7 | <p>Закон распределения случайной величины X задан таблицей:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td></td> <td></td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>Найдите вероятность события $X < 44$.</p> | x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | p_i | | | 0,1 | 0,1 | 0,3 | <p>1. 0,8 2. 0,7 3. 0,5 4. 0,1</p> |
| x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | | | | | | | | | |
| p_i | | | 0,1 | 0,1 | 0,3 | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Дан закон распределения дискретной случайной величины X:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>p_i</td> </tr> </table> <p>Математическое ожидание $M(X)$ равно...</p> | X | -2 | 0 | 1 | P | 0,2 | 0,3 | p_i | <p>1. 1,05 2. 1,29 3. 0,1 4. 0,31</p> | | | | |
| X | -2 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | |
| P | 0,2 | 0,3 | p_i | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ <p>Тогда вероятность $P(-1 < X < 4)$ равна...</p> | <p>1. 0,75 2. 0,25 3. 1 4. 0,5</p> | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Время ожидания автобуса есть равномерно распределенная в интервале (0; 6) случайная величина X. Среднее время ожидания очередного автобуса равно...</p> | <p>1. 6 2. 2 3. 3 4. 2,5</p> | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Плотность вероятностей случайной величины X имеет вид:</p> $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2}, & x \in (0; 2) \\ 0, & x \notin (0; 2) \end{cases}$ <p>Тогда математическое ожидание $M(3X-1)$ равно...</p> | <p>1. 3 2. 1 3. 1/3 4. -1/3</p> | | | | | | | | | | | | |
| 12 | <p>Дана плотность вероятности случайной величины X, распределенной по нормальному закону.</p> $f(x) = \frac{1}{\sqrt{50\pi}} e^{-\frac{x^2 + 16x - 64}{50}}$ <p>Математическое ожидание этой случайной величины равно...</p> | <p>1. 8 2. 2 3. -8 4. -2</p> | | | | | | | | | | | | |
| 13 | <p>Время ремонта автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром $\lambda = 0,5$. Среднее время ремонта автомобиля равно...</p> | <p>1. 2 2. 1 3. 5 4. 0,5</p> | | | | | | | | | | | | |

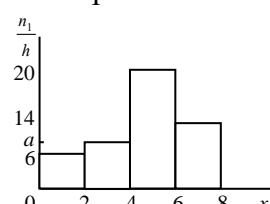
| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|----|-------|----|---|-------|-------|----|-------|----|---|----|--|
| 14 | <p>Для вариационного ряда получено $\bar{x}_g = 7,2$</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>5</td> <td>x_2</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Варианта x_2 равна...</p> | x_i | 5 | x_2 | 8 | 9 | n_i | 2 | 3 | 4 | 1 | <p>1. 5.5 2. 7 3. 6 4. нет правильного ответа</p> | | |
| x_i | 5 | x_2 | 8 | 9 | | | | | | | | | | |
| n_i | 2 | 3 | 4 | 1 | | | | | | | | | | |
| 15 | <p>Дана выборка: 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0. Оценка математического ожидания равна...</p> | <p>1. 0,5 2. 0,2 3. 0,8 4. 0,4</p> | | | | | | | | | | | | |
| 16 | <p>По выборке объема 100 получен вариационный ряд. Относительная частота варианты x_2 равна ...</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>22</td> <td>n_2</td> <td>23</td> <td>18</td> <td>12</td> </tr> </table> | x_i | 3 | 5 | 7 | 9 | 12 | n_i | 22 | n_2 | 23 | 18 | 12 | <p>1. 0,25 2. 0.5 3. 25 4. 5</p> |
| x_i | 3 | 5 | 7 | 9 | 12 | | | | | | | | | |
| n_i | 22 | n_2 | 23 | 18 | 12 | | | | | | | | | |
| 17 | <p>Если варианты уменьшить на одно и тоже число, то дисперсия ...</p> | <p>1. не изменится 2. увеличится на это же число 3. уменьшится на это же число 4. будет равна нулю</p> | | | | | | | | | | | | |
| 18 | <p>Рассчитанная по выборке объемом 15 наблюдений выборочная дисперсия равна 28. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...</p> | <p>1.25 2.29 3.30 4.26</p> | | | | | | | | | | | | |
| 19 | <p>Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону и имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-60)^2}{50}}$ 50. Тогда возможные значения случайной величины X с вероятностью 0,9973 содержатся в диапазоне...</p> | <p>1. (-15; 15) 2. (-60; 60) 3. (45; 75) 4. (55; 65)</p> | | | | | | | | | | | | |
| 20 | <p>Мода вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 4, 5 равна...</p> | <p>1. 2 2. 17 3. 3 4. 5</p> | | | | | | | | | | | | |

Вариант 3:

| № | Вопрос | Варианты ответа |
|---|--|--|
| 1 | <p>Студентам нужно сдать 2 экзамена за 5 дней. Укажите сколькими способами можно составить расписание сдачи экзаменов.</p> | <p>1. 20 2. 15 3. 18 4. 10</p> |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|----------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------------|
| 2 | Укажите число возможных различных исходов при одновременном подбрасывании 2-х игральных костей. | 1. 36 2. 12 3. 20 4. 30 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | На полке лежат 5 маркированных и 3 немаркированных конверта. Наудачу берут 2 конверта. Вероятность того, что оба конверта немаркированные, равна... | 1. 2/3 2. 3/28 3. 5/14 4. 2/8 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Некто купил два билета. Вероятность выигрыша хотя бы по одному билету равна 0,36. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна... | 1. 0,3 2. 0,2 3. 0,1 4. 0,6 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Подбрасываются две игральные кости. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна шести равна... | 1. 1/18 2. 5/36 3. 1/9 4. 1/12 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Если A и B – совместные события, то вероятность суммы событий $P(A+B) = \dots$ | 1. $P(A) + P(B) - P(AB)$. 2. $P(A) + P(B)$. 3. $P(A)P(B/A)$. 4. $P(A) - P(B) + P(AB)$ | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Вероятность посещения магазина № 1 равна 0,5, а магазина № 2 – 0,3. Вероятность покупки при посещении магазина № 1 равна 0,8, а магазина № 2 – 0,2. Вероятность покупки равна... | 1. 0,8 2. 0,15 3. 0,46 4. 0,6 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Закон распределения случайной величины X задан таблицей: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td></td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>Найдите вероятность события $X < 43$.</p> | x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | p_i | | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 1. 0,3 2. 0,2 3. 0,5 4. 0,1 |
| x_i | 40 | 42 | 44 | 45 | 46 | | | | | | | | | |
| p_i | | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | | | | | | | | | |
| 9 | Дан закон распределения дискретной случайной величины X : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,2</td> <td>0,4</td> <td>p_i</td> </tr> </table> <p>Математическое ожидание $M(X)$ равно...</p> | X | -2 | 0 | 1 | P | 0,2 | 0,4 | p_i | 1. 1 2. 0,4 3. 0,6 4. 0 | | | | |
| X | -2 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | |
| P | 0,2 | 0,4 | p_i | | | | | | | | | | | |
| 10 | Если значение случайной величины увеличить в 10 раз, то математическое ожидание ... | 1. не изменится 2. увеличивается в 10 раз 3. уменьшается в 10 раз 4. увеличивается в 100 раз | | | | | | | | | | | | |

| № | Вопрос | Варианты ответа | | | | | | | | | | |
|-------|---|--|---|---|---|---|-------|----|-------|---|---|--|
| 11 | <p>Функция распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ <p>Тогда вероятность $P(-3 < X < 1)$ равна...</p> | <p>1. $\frac{1}{4}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{5}$</p> | | | | | | | | | | |
| 12 | <p>Время ожидания автобуса есть равномерно распределенная в интервале (3; 8) случайная величина X. Среднее время ожидания очередного автобуса равно...</p> | <p>1. 3 2. 5 3. 5,5 4. 2,5</p> | | | | | | | | | | |
| 13 | <p>Плотность вероятностей случайной величины X имеет вид:</p> $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2}, & x \in (0;2) \\ 0, & x \notin (0;2) \end{cases}$ <p>Тогда математическое ожидание $M(6X+1)$ равно...</p> | <p>1. 8 2. $\frac{5}{3}$ 3. 9 4. $\frac{4}{3}$</p> | | | | | | | | | | |
| 14 | <p>Дана плотность вероятности случайной величины X, распределенной по нормальному закону.</p> $f(x) = \frac{1}{\sqrt{50\pi}} e^{-\frac{x^2+4x-4}{50}}$ <p>Математическое ожидание этой случайной величины равно...</p> | <p>1. 8 2. 2 3. -8 4. -2</p> | | | | | | | | | | |
| 15 | <p>Время ремонта автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром $\lambda = 0,2$. Среднее время ремонта автомобиля равно...</p> | <p>1. 2 2. 1 3. 5 4. 0,5</p> | | | | | | | | | | |
| 16 | <p>Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 30$, представленная статистическим рядом</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>10</td> <td>n_2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найдите значение относительной частоты для x_2</p> | x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | n_i | 10 | n_2 | 4 | 5 | <p>1. 11 2. 2 3. $\frac{11}{30}$ 4. $\frac{1}{15}$</p> |
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | |
| n_i | 10 | n_2 | 4 | 5 | | | | | | | | |
| 17 | <p>Дана выборка: 0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 2, 0, 0. Оценка математического ожидания равна...</p> | <p>1. 0,5 2. 0,2 3. 0,8 4. 0,4</p> | | | | | | | | | | |
| 18 | <p>Рассчитанная по выборке объемом 16 наблюдений выборочная дисперсия равна 30. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...</p> | <p>1.29 2.32 3.30 4.31</p> | | | | | | | | | | |

| № | Вопрос | Варианты ответа |
|----|--|---|
| 19 | Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону и имеет плотность распределения $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-30)^2}{50}}$. Тогда возможные значения случайной величины X с вероятностью 0,9973 содержатся в диапазоне... | 1. (-15; 15) 2. (15; 45) 3. (45; 75) 4. (55; 65) |
| 20 | По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот (см. рисунок)  Тогда a равно ... | 1. 10 2. 11 3. 9 4. 60 |

6.5.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий ДЗ:

| Оценка | | | |
|---|---|---|--|
| «2» (неудовлетворительно) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| | «3» (удовлетворительно) | «4» (хорошо) | «5» (отлично) |
| Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий | Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий |
| Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы | Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос | Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос. | Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос |
| Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий | Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий | Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий | Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий |
| Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено | Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены | Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|---------------------|
| 0-49 | Неудовлетворительно |
| 50-70 | Удовлетворительно |
| 71-85 | Хорошо |
| 86-100 | Отлично |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 207 с.

<http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=71691>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 448 с.

<https://e.lanbook.com/book/5711>

2. Математический практикум. Часть 5. Теория вероятностей и основы математической статистики. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории поля: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, В.В. Ивакин, И.А. Лебедев, С.Е. Мансурова, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 187 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088717%2F%D0%9C%2034%2D907324<.>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Шабаева М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088573%2F%D0%9C%2034%2D415835950<.>

2. Господариков А.П., Ивакин В.В., Лебедев И.А., Зацепин М.А. Высшая математика. Теория вероятностей и основы математической статистики. Учебное пособие.- Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088456%2F%D0%92%2093%2D321674<.>

3. Господариков А.П. и др. Теория поля. Ряды Фурье. Операционное исчисление. Математическая физика. Математическая статистика. Линейное программирование (сборник РГЗ) / Учебно-методическое пособие – Горный университет, 2013.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=374&task=set_statistic_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%D0%90%2088690%2F%D0%92%2093%2D462777832<.>

4. Шабаева М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2016.

<https://lk.spmi.ru/~dWlmv>

5. Бакеева Л.В., Пастухова Е.В. Математика. Элементы математической статистики. Корреляционно-регрессионный анализ. - Горный университет, 2019.

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

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

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - <http://www.consultant.ru>
3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.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. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: <http://www.biblio-online.ru>.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»»: <http://rucont.ru>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

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

Для практических занятий используются аудитории обеспеченные комплектом демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 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).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, CorelDRAWGraphicsSuiteX5, Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1

шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий

28 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 15 шт., стул – 28 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук AcerAspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 DuoCPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная GeniusLaser; проектор DLPTexasInstrumentsVLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 16 шт., стул – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный – 6 шт., кресло преподавателя – 17 шт., моноблок LenovoM93ZIntelQ87 - 16 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 8 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlusMicrosoftOpenLicense 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodeskproduct: BuildingDesignSuiteUltimate 2016, productKey: 766H1,

KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (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).

8.2. 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, MicrosoftOffice 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (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; Microsoft Windows XP Professional; MicrosoftOffice 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

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

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftWindows 7 Professional, MicrosoftOffice 2010 ProfessionalPlus, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-

LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (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: MicrosoftWindows 7 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (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: MicrosoftWindows 7 Professional, MicrosoftOffice 2007 ProfessionalPlus, антивирусное программное обеспечение: KasperskyEndpointSecurity, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), JavaRuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNUImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FARManager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. MicrosoftWindows 7 Professional.
2. MicrosoftWindows 8 Professional.
3. Microsoft Office