МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет горный

Кафедра подземной разработки месторождений полезных ископаемых

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «Статистический анализ горно-инженерной информации»

для специальности 21.05.04Горное дело

специализация «Подземная разработка рудных месторождений»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий | Распределение по семестрам в часах  | Всего часов |
| 5семестр | ----семестр | ----семестр |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость | 108 |  |  | 108 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 12 |  |  | 12 |
| лекционные (ЛК) | 6 |  |  | 6 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | - |  |  | - |
| лабораторные (ЛР) | 6 |  |  | 6 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 96 |  |  | 96 |
| Форма промежуточного контроля в семестре | Зачет |  |  | Зачет |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |  |  |  |  |

**Краткое содержание курса**

|  |  |
| --- | --- |
| № темы, раздела  | Наименование тем, разделов дисциплины  |
|  | **Информационные технологии статистической обработки информации:** современные программные пакеты средств статистического анализа; классификация программного обеспечения для анализа статистических данных; рекомендации по выбору программного обеспечения.**Статистическое наблюдение как основа получения информации:** понятие, организационные формы, виды и способы статистического наблюдения; теория и методология статистического наблюдения; ошибки статистического наблюдения и меры борьбы с ними.**Обработка собранных статистических данных, табличное представление:** виды статистической сводки; группировка по признакам; виды и принципы построения статистических группировок; основные правила построения и составления статистических таблиц; элементы статистической таблицы; правила оформления статистических таблиц.**Характеристика статистической совокупности:** абсолютные, относительные и средние статистические показатели; степенные и структурные средние; квантили вариационного ряда; средняя арифметическая, мода и медиана как меры центральной тенденции; абсолютные и относительные показатели вариации: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.**Основные виды и возможности графического отображения информации:** значение графического метода при статистической обработке данных; основные элементы графиков: графический образ, поле графика, пространственные и масштабные ориентиры, экспликация; основные виды графиков; построение столбиковых, плоскостных, секторных и объемных диаграмм, линейные графики, радиальные диаграммы. |
|  | **Зависимость и корреляция:** функциональная, статистическая и корреляционная зависимости; ковариация и корреляция; свойства коэффициента парной корреляции Пирсона; значимость коэффициента корреляции; ранговая корреляция; корреляция Спирмена и Кендала.**Регрессионный анализ:** метод наименьших квадратов; вычисления коэффициентов уравнения регрессии; оценка регрессии; разложение сумм квадратов относительно среднего, относительно регрессии и сумм квадратов остатков; коэффициент детерминации и множественной корреляции.**Дисперсионный анализ:** исследование уравнения регрессии; проверка на значимость уравнения регрессии; проверка на адекватность уравнения регрессии; свойства остатков, исследование остатков уравнения регрессии.**Анализ временных рядов:** понятие и виды временных рядов; основные требования, предъявляемые к построению рядов динамики; смыкание рядов динамики; аналитические показатели динамики; средние показатели ряда динамики; основные методы обработки и анализа рядов динамики; интерполяция и экстраполяция рядов динамики. |

**Форма текущего контроля**

***Контрольная работа***

К решению контрольной работы следует приступать только после изучения соответствующего раздела курса. Решать задания, строго придерживаясь своего варианта. Номера вариантов заданий в контрольной работе определяются по таблице вариантов в зависимости от последней цифры номера зачетной книжки студента.

**При выполнении задания соблюдать следующие условия:**

- выписывать условия задачи и исходные данные;

- решение задач сопровождать кратким пояснительным текстом, в котором указывать, какая величина определяется и по какой формуле, какие величины подставляются в формулу, и откуда они берутся;

- вычисления производить в единицах системы СИ;

- после решения задачи нужно дать краткий анализ полученных результатов и сделать выводы.

**Контрольная работа оформляется согласно МИ 01-02-2018** [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](http://www.zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27/MI__01-02-2018_Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf).

**Выполнение расчетов в электронной таблице MS Excel**

***Задание:*** *научиться пользоваться встроенными математическими и статистическими функциями MS Excel.*

***Ход работы:***

1. Создать таблицу, приведенную на рисунке 1.

2. Ввести в столбец А данные, указав кавычками их текстовую принадлежность.

3. Записать в клетке B2 функцию =СЛЧИС(), возвращающую случайное число из диапазона {0,1}, и скопировать ее в ячейки C2:E2.

4. Скопировать значения ячеек B2:E2 в ячейки B3:E3, используя специальную вставку *Значения*.

*Внимание!* Если копирование значений выполнено правильно, то после каждого пересчета таблицы, данные в ячейках B2: E2 будут изменяться, а в остальных ячейках будут фиксированы.

5. Увеличить значения ячеек B3:E3 в 1000 раз и разместить результаты в диапазоне B4:E4.

6. Ввести функции, указанные в ячейках столбца А, в соответствующие клетки.



*Рис. 1. Математические и статистические функции*

7. Сохранить созданную таблицу в книге.

**Описательная (дескриптивная) статистика в MS Excel**

***Задание:*** *научиться пользоваться математическими инструментами для вычисления одномерных статистических показателей, дающих представление о совокупности.*

***Перед выполнением данной работы необходимо*** включить надстройку «*Пакет анализа*». Для этогооткрыть вкладку «*Файл*», нажать кнопку «*Параметры*» и выбрать категорию «*Надстройки*», далее в раскрывающемся списке «*Управление*» выбрать пункт «*Надстройки Excel*» и нажмите кнопку «*Перейти*», далеев диалоговом окне «*Надстройки*» установить флажок «*Пакет анализа*», а затем нажать кнопку *ОК*.

***Ход выполнения:***

1. Сформировать таблицу исходных данных (рис. 2) используя значения для расчета температуры горных пород на глубинах 400-850 м (расчетный шаг 50 м), представленные в табл. 1. Номер варианта выбирается по последней цифре зачетной книжки.

*Таблица 1*

*Значения для расчета температуры горных пород*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Глубина нейтрального слоя *hн*,м | Температура пород в нейтральном слое *Tн*,˚С | Геотермический градиент района **, ˚С/м |
| 1 | 20 | 10…12 | 0,03 |
| 2 | 22 | 9…11 | 0,03 |
| 3 | 24 | 8…10 | 0,04 |
| 4 | 26 | 7…9 | 0,04 |
| 5 | 28 | 6…8 | 0,05 |
| 6 | 30 | 5…7 | 0,05 |
| 7 | 32 | 4…6 | 0,06 |
| 8 | 34 | 3…5 | 0,06 |
| 9 | 36 | 2…4 | 0,07 |
| 0 | 38 | 1…3 | 0,07 |

В ячейках B3:B12 указываются значения, полученные с помощью функции СЛЧИС()\*(*Tнmax*–*Tнmax*)+ *Tнmax* (*Tнmax* и *Tнmin* – максимальные и минимальные значения температуры пород в нейтральном слое, указанные в табл. 1).

Значения температуры пород, окружающих горные выработки, указанные в ячейках C3:C12, определяются по формуле

*Тп* = *Тн* + *σ*(*Н* – *hн*).

******

*Рис. 2. Таблица исходных данных*

После формирования таблицы исходных данных необходимо скопировать значения ячеек B3:C12 и вставить в них же, используя специальную вставку *Значения*. После этого значения данных ячеек не будут изменяться при пересчете таблицы и будут фиксированы.

2. В ленте инструментов выбираем вкладку «*Данные*», группу «*Анализ*», средство анализа «*Анализ данных*», инструмент анализа «*Описательная статистика*». Для получения одномерного статистического отчета заполняем вызванное диалоговое окно «Описательная статистика» (рис. 3).

******

*Рис. 3. Диалоговое окно инструмента анализа «Описательная статистика»*

3. Из полученных данных формируем электронную таблицу (рис. 4). В столбце встроенная функция используем формулы, представленные в табл. 2. Значения одномерных характеристик совокупности, полученные с помощью инструмента анализа «*Описательная статистика*» и встроенных функций должны совпадать.

******

*Рис. 4. Результаты расчета одномерных статистических характеристик*

*Таблица 2*

*Встроенные статистические функции MS Excel*

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристики | Встроенная функция |
| Среднее | =СРЗНАЧ(B3:B12) |
| Стандартная ошибка | =СТАНДОТКЛОН.В(B3:B12)/КОРЕНЬ(СЧЁТ(B3:B12)) |
| Медиана | =МЕДИАНА(B3:B12) |
| Мода | =МОДА.ОДН(B3:B12) |
| Стандартное отклонение | =СТАНДОТКЛОН.В(B3:B12) |
| Дисперсия выборки | =ДИСП.В(B3:B12) |
| Эксцесс | =ЭКСЦЕСС(B3:B12) |
| Асимметричность | =СКОС(B3:B12) |
| Интервал | =G13-G12 |
| Минимум | =МИН(B3:B12) |
| Максимум | =МАКС(B3:B12) |
| Сумма | =СУММ(B3:B12) |
| Счет | =СЧЁТ(B3:B12) |
| Наибольший(1) | =НАИБОЛЬШИЙ(B3:B12;1) |
| Наименьший(1) | =НАИМЕНЬШИЙ(B3:B12;1) |
| Уровень надежности(95,0%) | =G4\*СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х(1-0,95;G15-1) |

4. Вычисляем число интервалов используя формула Стерджесса

где *n* – число групп;

*N* – число единиц совокупности.

Длина интервала вычисляется по формуле

где xmax и xmin – это максимальное и минимальное значения совокупности.

5. Формируем электронную таблицу интервалов (рис. 5). Для начального интервала выбираем минимальное значение совокупности (*xmin*), затем к данному значению прибавляем длину интервала (*i*) и так далее пока число интервалов не превысит максимального значения совокупности (xmax).

*Для фиксации ячеек* в MS Excel используют символ – доллар ($). Данный символ можно ввести вручную в строке формул используя фиксацию одновременно по вертикали и горизонтали ($A$1), по вертикали ($A1), по горизонтали (A$1). Для автоматической фиксации ячейки необходимо нажать на нее, в строке формул выделить ссылку на ту ячейку, которую необходимо зафиксировать и затем нажать клавишу F4 на клавиатуре. Если еще раз нажать на клавишу F4, то зафиксируется только столбец (по вертикали), еще раз – только строка (по горизонтали), еще раз – все вернется к первоначальному виду.

6. Определяем частоту используя функцию =ЧАСТОТА(массив\_данных;массив\_интервалов). Поскольку данная функция возвращает массив, ее необходимо вводить как формулу массива.

*Формула массива* – это формула, с помощью которой можно выполнить несколько расчетов для одного или нескольких элементов в массиве. Для того, чтобы редактор воспринял вводимую формулу как формулу массива нажимаем на сочетание клавиш **Ctrl + Shift + Enter.**



*Рис. 5. Таблица интервалов*

7. По полученным данным строим статистическую диаграмму, по горизонтальной оси – интервалы, по вертикальной – частота.



*Рис. 6. Гистограмма распределения температуры горных пород*

**Корреляционный и регрессионный анализы в MS Excel**

***Задание:*** *научиться пользоваться аналитическими инструментами для изучения взаимосвязи между двумя и более случайными величинами.*

***Ход выполнения:***

1. На основе исходных данных, взятых из практической работы № 2, установить корреляционную связь между глубиной разработки (*y*), температурой пород в нейтральном слое (*x1*) и температурой горных пород (*x2*), построить корреляционную матрицу.

В ленте инструментов выбираем вкладку «*Данные*», группу «*Анализ*», средство анализа «*Анализ данных*», инструмент анализа «*Корреляция*». Для получения матрицы заполняем вызванное диалоговое окно «Корреляция» (рис. 7) и нажимаем ОК.



*Рис. 7. Диалоговое окно инструмента анализа «Корреляция»*



*Рис. 8. Результаты корреляционного анализа*

2. Определить коэффициент корреляции (*r*) между глубиной разработки (*y*) и температурой горных пород (*x2*) с помощью встроенной функции =PEARSON(массив1;массив2).

3. Построить диаграмму рассеивания



*Рис. 9. Диаграмма рассеивания*

4. По полученным данным сделать вывод о связи между глубиной разработки и температурой горных пород.

5. Установить регрессионную связь между глубиной разработки (*y*) и температурой горных пород (*x2*).

В ленте инструментов выбираем вкладку «*Данные*», группу «*Анализ*», средство анализа «*Анализ данных*», инструмент анализа «*Регрессия*». Для получения матрицы заполняем вызванное диалоговое окно «Регрессия» (рис. 10) и нажимаем ОК.



*Рис. 10. Диалоговое окно инструмента анализа «Регрессия»*



*Рис. 11. Результаты регрессионного анализа*

6. По полученным данным строим уравнение регрессии *Y=a + b* × *X.*

*Tп =* 10,72858592 + 0,050508084× *H*

7. По результатам вывода остатков (*Предсказанное Y*), представленных на рис. 12, строим линию регрессии на полученной ранее диаграмме рассеивания (рис. 13).

8. Подставляя зависимую переменную (*H*) в уравнение регрессии можно спрогнозировать температуру горных пород на различных глубинах, например *Tп* = 10,72858592 + 0,050508084 × 1000 = 61,23666992 ˚С.



*Рис. 12. Результаты вывода остатков*



*Рис. 13. Линия регрессии на диаграмме рассеивания*

**Линейное программирование в MS Excel**

***Задание:*** *научиться пользоваться аналитическими инструментами для решения задач оптимизации при определенных условиях.*

***Перед выполнением данной работы необходимо*** включить надстройку «*Поиск решения*». Для этогооткрыть вкладку «*Файл*», нажать кнопку «*Параметры*» и выбрать категорию «*Надстройки*», далее в раскрывающемся списке «*Управление*» выбрать пункт «*Надстройки Excel*» и нажмите кнопку «*Перейти*», далеев диалоговом окне «*Надстройки*» установить флажок «*Поиск решения*», а затем нажать кнопку *ОК*.

*Таблица 3*

*Исходные данные*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Плановое качество руды, % | Потери руды по системе разработки, % | Объем добычи по руднику, тыс. т |
| I | II |
| 1 | 5,4-6,9 | 18 | 12 | 400 |
| 2 | 6,2-8,3 | 3 | 10 | 600 |
| 3 | 7,5-9,0 | 24 | 16 | 1000 |
| 4 | 5,1-6,4 | 14 | 22 | 1000 |
| 5 | 7,9-9,2 | 8 | 5 | 1100 |
| 6 | 3,7-6,0 | 28 | 19 | 700 |
| 7 | 7,4-10,3 | 16 | 17 | 600 |
| 8 | 4,8-7,1 | 10 | 14 | 1100 |
| 9 | 6,0-8,5 | 15 | 11 | 1200 |
| 0 | 7,4-9,3 | 5 | 9 | 700 |

Коэффициент извлечения руды из недр определяется по формуле

*Кизв* = 1 – *П*,

где *П* – это потери руды, д.е.

***Пример.*** Рассмотрим рудник, состоящий из двух участков, на каждом из которых с учетом горно-геологических условий могут применяться две системы разработки. Плановое качество руды определено содержанием полезного компонента в пределах 6,8-7,2%, а объем добычи должен быть не менее 500 тыс. т. Коэффициенты извлечения руды из недр для систем разработки равны 0,6 и 0,7. Остальные данные по участкам и системам разработки указаны в табл. 4.

*Таблица 4*

*Исходные данные*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | Содержаниеполезногокомпонента, % | Затраты на добычу руды (руб/т) при системах разработки | Минимальнаядобыча руды, тыс. т | Максимальнаядобыча руды, тыс. т |
| I | II |
| 1 | 6 | 3,0 | 2,5 | 180 | 320 |
| 2 | 8 | 2,0 | 1,5 | 200 | 360 |

Какими системами разработки на участках можно обеспечить выполнение плановых и технологических условий с минимальными суммарными затратами на добычу?

***Решение:*** обозначим через *xi* искомый объем добычных работ на *i*-м участке при использовании *j*-й системы разработки

Запишем математическую модель задачи.

Целевая функция – суммарные затраты на добычу

При наличии ограничивающих условий:

а) по плановой добыче

б) по качеству руды

в) по общему объему добычи участков с учетом запасов

г) по неотрицательности искомых объемов добычи

После необходимых преобразований ограничивающее условие «б» запишем в виде двух неравенств:

Заполняем таблицу в программе MS Excel по следующему алгоритму:

1. В ячейках А2:D2 указываем начальные значения величин *xij* (нули);

2. В ячейках А3:D3 разместим коэффициенты при неизвестных из левых частей ограничений;

3. В ячейки А4:D5 вводим значения условий по качеству руды (по содержаниям полезного компонента и по коэффициентам извлечения руды из недр);

4. В ячейки А6:B6 вводим величины минимальной добычи;

5. В ячейки А7:B7 - величины максимальной добычи;

6. В ячейках А8:D8 указываем затраты на добычу 1 т руды;

7. В ячейки Е4:Е5 вводим формулы для упрощения расчета левых частей неравенств:

=СУММПРОИЗВ($A$2:$D$2;A4:D4);

=СУММПРОИЗВ($A$2:$D$2;A4:D4;A5:D5);

8. В ячейку Н2 записываем целевую функцию

=СУММПРОИЗВ(A2:D2;A8:D8);

 9. В ячейки F3:F7 вводим формулы для расчета левых частей неравенств:

=СУММПРОИЗВ($A$2:$D$2;A3:D3);

=6,8\*E4-E5;

=E5-7,2\*E4;

=СУММ(A2:B2);

=СУММ(C2:D2);

10. В ячейки G3:G5 записывается ограничивающие условия (правые части неравенств)

**

*Заполнение таблицы исходных данных*

11. Выполним команду «Данные→Анализ→Поиск решения» – откроется диалоговое окно «Параметры поиска решения» (предварительно установить в «Надстройках Excel»);

**

*Заполнение диалогового окна «Параметры поиска решения»*

12. В поле «Оптимизировать целевую функцию» мышью укажем ячейку, содержащую оптимизируемое значение (H2).

**

*Решение задачи оптимального применения систем разработки*

Оптимизация позволила выявить, что и на первом и на втором участках следует применять только II систему разработки, добывая соответственно по участкам 200 и 300 тыс. т руды. При таком планировании минимальные затраты на добычу составят 950 тыс. руб.

Значения в ячейках F3 = 500 и F5 = 0 показывают, что первое и третье ограничения выполняются как равенства, т.е. суммарная добыча составит 500 тыс.т, а содержание полезного компонента 7,2%.

**Форма промежуточного контроля**

***Зачет***

***Вопросы на зачет по дисциплине «Статистическая обработка горно-инженерной информации»:***

1. Понятие и основные этапы статистического исследования.
2. Понятие, формы, виды и способы статистического наблюдения.
3. План статистического наблюдения и его составные части.
4. Ошибки статистического наблюдения.
5. Задачи группировок и их значение в статистическом исследовании.
6. Виды группировок.
7. Принципы построения статистических группировок и классификаций.
8. Статистические ряды распределения.
9. Статистическая таблица, ее элементы.
10. Принципы построения, виды статистических таблиц.
11. Статистические графики, их виды и правила построения.
12. Абсолютные статистические показатели.
13. Относительные статистические показатели.
14. Средние статистические показатели.
15. Степенные средние величины.
16. Структурные средние.
17. Понятие и основные показатели вариации.
18. Использование показателей вариации в анализе взаимосвязей.
19. Понятие, виды и задачи статистического изучения взаимосвязей явлений.
20. Статистическое изучение корреляционной связи.
21. Парная и множественная (многофакторная) регрессия.
22. Статистические методы измерения тесноты связи.
23. Непараметрические методы оценки связи.
24. Понятие рядов динамики, их классификация.
25. Основные правила построения и смыкание динамических рядов.
26. Аналитические показатели ряда динамики.
27. Средние показатели в рядах динамики.
28. Методы выявления основной тенденции развития в рядах динамики.
29. Интерполяция и экстраполяция рядов динамики.
30. Методы изучения сезонных явлений. Коэффициенты сезонности.
31. Графическое изображение рядов динамики.
32. Понятие о выборочном наблюдении.
33. Генеральная и выборочная совокупности.
34. Основные обобщающие характеристики генеральной и выборочной совокупности.
35. Виды и способы отбора единиц в выборочную совокупность.
36. Определение необходимой численности выборочной совокупности.
37. Ошибки выборочного наблюдения при различных видах и способах отбора.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература** (**печатные издания)**

1. Баженова, С.Г. Математико-статистические методы в горной промышленности : учеб. пособие / Баженова Светлана Георгиевна. - 2-е изд., испр. - Москва : МГГУ, 2001. - 99 с.
2. Резниченко, С.С. Математические методы и моделирование в горной промышленности: учеб. пособие / Резниченко Семен Саулович, Ашихмин Алексей Анатольевич. - 2-е изд., стер. - Москва : МГГУ, 2001. - 404с.
3. Лескова, Т.М. Математическая статистика в горном деле : учеб. пособие / Лескова Татьяна Михайловна, Матузова Леся Александровна. - Чита : ЗабГУ, 2014. - 110 с.
4. Беломестнова, В.Р. Математическая обработка информации : учеб.- метод. пособие / Беломестнова Вера Ревокатовна. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 148 с.

**Основная литература (издания из ЭБС)**

1. Шпаков, П.С. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Шпаков П.С., Попов В.Н. - М. : Горная книга, 2003.

**Дополнительная литература (печатные издания)**

1. Степнов, М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний : справ. / Степнов Михаил Никитович, Шаврин Александр Васильевич. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 2005. - 400 с.
2. Калинченко В.М. Математическое моделирование и прогноз показателей месторождений : справ. / Калинченко Владимир Михайлович. - Москва : Недра, 1993. - 319 с.

**Дополнительная литература (издания из ЭБС)**

1. Киреев, В.И. Теория вероятностей для горных инженеров в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Киреев В.И. - М. : Горная книга, 2013.
2. Шкуратник, В.Л. Измерения в физическом эксперименте / В. Л. Шкуратник; Шкуратник В.Л. - Moscow : Горная книга, 2006. - Измерения в физическом эксперименте [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Шкуратник В.Л. - 2-е изд., доп. и испр. - М. : Горная книга, 2006.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник / Гмурман Владимир Ефимович; Гмурман В.Е. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. <https://www.e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <http://www.diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
6. <https://www.elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
8. [http://www.law.edu.ru/](http://law.edu.ru/) Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»
9. <http://www.window.edu.ru>/ Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
10. <http://www.megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия
11. <http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет»
12. <http://www.glossary.ru/> Тематические толковые словари
13. <https://www.dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии
14. <http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека
15. <https://www.prlib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
16. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России
17. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук
18. <http://www.studentam.net/> Электронная библиотека учебников
19. <http://www.techlib.org/> Библиотека технической литературы
20. <http://www.rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Лизункин

Заведующий кафедрой ПРМПИ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Медведев