

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 20.06.2024 06:06:05  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСКИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
"Сургутский государственный университет"**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической работе  
Е.В.Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС № 4

**ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы анализа данных**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Автоматики и компьютерных систем  
Шифр и наименование научной специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения **очная**

Часов по учебному плану 72 Вид контроля: **зачет**  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 40

**Распределение часов дисциплины**

Курс	2	
	уп	рп
Вид занятий	уп	рп
Лекции	16	16
Практические	16	16
Итого ауд.	32	32
Контактная работа	32	32
Сам. работа	40	40
Итого	72	72

Программу составил(и):

*канд. техн. наук, доцент Брагинский М.Я.*

Рабочая программа дисциплины

**Методы анализа данных**

разработана в соответствии с ФГТ:

Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. №951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)".

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики и компьютерных систем

Протокол от 13.04.2023 г. № 3

Заведующий кафедрой канд. техн. наук, доцент Запечалов А.В.

Председатель УМС политехнического института

ст. преподаватель Паук Е.Н.

Протокол от 03.05.2023 г. № 04/23

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является формирование у аспирантов способности применять методы анализа данных в профессиональной деятельности.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для изучения дисциплины «Методы анализа данных» необходимо иметь глубокие фундаментальные знания и умения в области искусственного интеллекта.
2.1.2	Предшествующими для изучения дисциплины являются:
2.1.3	результаты освоения дисциплин «История и философия науки», «Иностранный язык», направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов; результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите; результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;
2.2	<b>Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:</b>
2.2.1	при освоении специальной дисциплины "Искусственный интеллект и машинное обучение", направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена; в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите; в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций; при прохождении научно-исследовательской практики; при прохождении итоговой аттестации.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы обработки информации и анализа данных
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать методы обработки информации анализа данных для решения прикладных задач в области автоматизации, управления и обработки информации
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	методами и алгоритмами обработки информации и анализа данных

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>				
1.1	Основные понятия. Базовый инструментарий работы в Jupyter notebook. Принципы организации и управления вычислениями. Обзор библиотек и инструментов. Пакеты Python: numpy, pandas, matplotlib, seaborn. Anaconda, его преимущества и недостатки. Методы и функции. Основные команды и методы работы в Jupyter notebook. /Лек/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
1.2	Решение задач. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Работа с данными</b>				
2.1	Библиотека numpy. Вычислительные задачи. Структура библиотеки. Типы данных библиотеки numpy. Векторы и массивы, специальные типы данных. Понятие массива и его основные характеристики. Принципы вычислений. Универсальные функции. Важнейшие стандартные функции. Работа с массивами и матрицами. /Лек/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	

2.2	Первичная обработка данных. Цель лабораторной работы: освоить сбор данных. Очистка данных. Подготовка данных. Объединение данных. Сцепление и наложение. Слияние данных. Замена значений. Работа с пропущенными значениями и их заполнение. Повторы в данных. Объединение и переформирование данных. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
2.3	Библиотека numpy. Цель лабораторной работы: освоить работу с библиотекой numpy. Векторы и массивы, специальные типы данных. Универсальные функции. Работа с массивами и матрицами. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
2.4	Решение задач. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
<b>Раздел 3. Визуализация данных</b>					
3.1	Библиотека matplotlib. Визуализация данных. Основные элементы диаграммы. Создание диаграммы. Виды графиков и диаграмм. Оформление и кастомизация графиков. Форматы изображений. /Лек/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
3.2	Визуализация данных с помощью библиотеки matplotlib. Цель лабораторной работы: освоить работу с библиотекой matplotlib. Создать двухмерный график, применяя функция «plot(x,y)». Создать трехмерный график, применяя функцию «plot(x,y)» для данных. Создать трехмерный график, применяя функцию scatter (x,y,z=0, zdir='y', color='red') («color» может принимать значения 'red', 'blue', 'green', 'yellow' и т.д.) для данных. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
3.3	Решение задач. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
<b>Раздел 4. Статистика и анализ.</b>					
4.1	Статистика и анализ. Фильтрация. Группировка. Агрегация. Описательные статистики. Получение итоговых описательных статистик. Измерение центральной тенденции: среднее, медиана и мода. Вычисление дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление ковариации и корреляции. Распределения. /Лек/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
4.2	Логистическая регрессия. Цель работы: получить практику анализа статистических данных с использованием логистической регрессии. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
4.3	Решение задач. Работа с информационными ресурсами и литературой, для подготовки к выполнению лабораторных работ. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	
4.4	/Контр.раб./	2	0	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	Задание для контрольной работы
4.5	/Зачёт/	2	0	Л1.1Л1.2Л1.3Л2.1 Л2.2Л2.3Л2.4 Э1 Э2	Задание на зачете

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Проведение текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение.

Темы:

Базовый инструментарий работы в Jupyter notebook. Принципы организации и управления вычислениями. Обзор библиотек и инструментов. Пакеты Python: numpy, pandas, matplotlib, seaborn. Anaconda, его преимущества и недостатки. Методы и функции. Основные команды и методы работы в Jupyter notebook.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Инструменты Jupyter notebook
2. Принципы организации и управления вычислениями.
3. Пакеты Python
4. Numpy
5. Pandas

6. Matplotlib

7. Seaborn

8. Anaconda, его преимущества и недостатки.

9. Методы и функции.

10. Основные команды и методы работы в Jupyter notebook.

Задания для самостоятельной работы:

1. Простейшие арифметические операции.

Написать функцию `arithmetic`, принимающую 3 аргумента: первые 2 - числа, третий - операция, которая должна быть произведена над ними. Если третий аргумент `+`, сложить их; если `-`, то вычесть; `*` — умножить; `/` — разделить (первое на второе). В остальных случаях вернуть строку "Неизвестная операция".

2. Високосный год

Написать функцию `is_year_lear`, принимающую 1 аргумент — год, и возвращающую `True`, если год високосный, и `False` иначе.

3. Квадрат

Написать функцию `square`, принимающую 1 аргумент — сторону квадрата, и возвращающую 3 значения (с помощью кортежа): периметр квадрата, площадь квадрата и диагональ квадрата.

4. Времена года

Написать функцию `season`, принимающую 1 аргумент — номер месяца (от 1 до 12), и возвращающую время года, которому этот месяц принадлежит (зима, весна, лето или осень).

5. Банковский вклад

Пользователь делает вклад в размере `a` рублей сроком на `years` лет под 10% годовых (каждый год размер его вклада увеличивается на 10%. Эти деньги прибавляются к сумме вклада, и на них в следующем году тоже будут проценты).

Написать функцию `bank`, принимающая аргументы `a` и `years`, и возвращающую сумму, которая будет на счету пользователя.

6. Простые числа

Написать функцию `is_prime`, принимающую 1 аргумент — число от 0 до 1000, и возвращающую `True`, если оно простое, и `False` - иначе.

Раздел 2. Работа с данными.

Темы:

Библиотека `numpy`. Вычислительные задачи. Структура библиотеки. Типы данных библиотеки `numpy`. Векторы и массивы, специальные типы данных. Понятие массива и его основные характеристики. Принципы вычислений. Универсальные функции. Важнейшие стандартные функции. Работа с массивами и матрицами.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Библиотека `numpy`.

2. Структура библиотеки.

3. Типы данных библиотеки `numpy`.

4. Векторы и массивы,

5. Специальные типы данных.

6. Понятие массива и его основные характеристики.

7. Принципы вычислений.

8. Универсальные функции.

9. Важнейшие стандартные функции.

Практическая работа. Первичная обработка данных

Цель практической работы: освоить сбор данных.

Задание. Очистка данных. Подготовка данных. Объединение данных. Сцепление и наложение. Слияние данных. Замена значений. Работа с пропущенными значениями и их заполнение. Повторы в данных. Объединение и реформирование данных.

Практическая работа. Библиотека `numpy`.

Цель практической работы: освоить работу с библиотекой `numpy`.

Задание. С клавиатуры считываются числа `m`, `n`, `r`, затем `m` строк по `n` чисел в каждой, а далее `n` строк по `r` чисел в каждой.

Напишите программу, которая вычисляет произведение двух заданных матриц. Произведением матрицы `A` размера `m×n` на матрицу `B` размера `n×r` является матрица `C` размера `m×r`, элементы которой определяются по правилу:

$$C[i][j]=A[i][1]*B[1][k]+\dots+A[i][n]*B[n][k]$$

Задания для самостоятельной работы:

1. Дан массив `10x2` (точки в декартовой системе координат), преобразовать в полярную

2. Заменить максимальный элемент на ноль

3. Создать структурированный массив с координатами `x`, `y` на сетке в квадрате `[0,1]x[0,1]`

4. Из двух массивов сделать матрицу Коши `C` ( $C_{ij} = 1/(x_i - y_j)$ )

5. Найти минимальное и максимальное значение, принимаемое каждым числовым типом `numpy`

6. Напечатать все значения в массиве

7. Найти ближайшее к заданному значению число в заданном массиве

8. Создать структурированный массив, представляющий координату `(x,y)` и цвет `(r,g,b)`

Раздел 3. Визуализация данных.

Темы:

Библиотека `matplotlib`. Визуализация данных. Основные элементы диаграммы.

Создание диаграммы. Виды графиков и диаграмм. Оформление и кастомизация графиков. Форматы изображений.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Каково назначение основных элементов диаграммы?

2. Как реализована визуализация данных?

3. Что такое анимация графических объектов?
4. Какими параметрами графических элементов можно управлять?
5. Библиотека matplotlib.
6. Создание диаграммы.
7. Виды графиков и диаграмм.
8. Оформление и кастомизация графиков.
9. Форматы изображений.

Практическая работа «Визуализация данных с помощью библиотеки matplotlib».

Цель практической работы: освоить работу с библиотекой matplotlib.

Задание. Создать двухмерный график, применяя функцию «plot(x,y)». Создать трехмерный график, применяя функцию «plot(x,y,z=0, zdir='y', color='red')» («color» может принимать значения 'red', 'blue', 'green', 'yellow' и т.д.) для данных.

Задания для самостоятельной работы:

1. Нарисуйте график четырёх функций в отдельной панели на рисунке. Оси каждой панели должны быть подписаны. На каждой панели сверху по центру следует добавить текстовую метку: «(а)» для панели 1, «(б)» для панели 2, «(в)» для панели 3, «(г)» для панели 4.
2. Нарисовать график синуса сплошной чёрной линией, график косинуса — пунктирной чёрной линией, график квадрата косинуса — штриховой чёрной линией, график функции  $x^{0.15}$  — сплошной серой линией.
3. Установите в каждой панели диапазон значений по оси абсцисс от 0 до  $2\pi$ . Диапазон значений по оси ординат на каждой панели должен быть таким, чтобы график соответствующей функции был виден целиком.

Раздел 4. Статистика и анализ.

Темы:

Статистика и анализ. Фильтрация. Группировка. Агрегация. Описательные статистики. Получение итоговых описательных статистик. Измерение центральной тенденции: среднее, медиана и мода. Вычисление дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление ковариации и корреляции. Распределения.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Статистика и анализ.
2. Фильтрация.
3. Группировка.
4. Агрегация.
5. Описательные статистики.
6. Получение итоговых описательных статистик.
7. Измерение центральной тенденции: среднее, медиана и мода.
8. Вычисление дисперсии и стандартного отклонения.
9. Вычисление ковариации и корреляции.
10. Распределения.

Практическая работа «Логистическая регрессия».

Цель практической работы: получить практику анализа статистических данных с использованием логистической регрессии.

Задание: исследование линейной регрессии с одной переменной, линейной регрессии со множеством переменных. После обучения параметров модели логистической регрессии с настройками градиентного спуска, заданными по умолчанию в файле main.py, должен получиться результат, на котором помимо тренировочных данных изображена найденная граница решения для модели на основе логистической регрессии.

Задания для самостоятельной работы:

1. По данным задания определите вид регрессионного уравнения, в котором в качестве зависимой переменной выступает показатель уровня заработной платы (все остальные — независимые). Для этого выполните следующие действия:
2. Постройте множественную линейную регрессию, параболическую и гиперболическую модели;
3. Сравните полученные коэффициенты детерминации и выберите лучшую модель;
4. Проведите графический анализ остатков;
5. Дайте экономическую интерпретацию регрессионным коэффициентам.
6. По данным задания построьте множественную линейную регрессию, выбрав в качестве зависимой переменной показатель производительности труда. Проверьте ее значимость и значимость коэффициентов регрессии. Как отличаются между собой величина коэффициента детерминации и его скорректированное значение? Объясните, для чего следует вычислять скорректированный коэффициент.

Вычислите предсказываемые регрессией значения зависимой переменной для предприятий.

Проведение промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

Задание 1. Сформулируйте развернутые ответы на следующие теоретические вопросы (при необходимости продемонстрируйте вывод уравнений и доказательства теорем):

1. Стохастические закономерности.
2. Закон больших чисел.
3. Основные формы представления результатов экспериментов (вариационный ряд, статистический ряд, интервальный ряд, гистограмма).
4. Статистическое оценивание моментов и параметров распределений
5. Точечное и интервальное оценивание.
6. Начальные и центральные моменты.
7. Требования к точечным оценкам.
8. Точечные оценки моментов распределений.
9. Метод моментов.

<p>10.Метод максимального правдоподобия.</p> <p>11.Интервальное оценивание.</p> <p>12.Доверительный интервал и доверительная вероятность.</p> <p>13.Доверительные интервалы моментов распределений.</p> <p>14.Определение требуемого числа реализаций для обеспечения заданной точности оценок.</p> <p>15.Проверка статистических гипотез</p> <p>16.Параметрические и непараметрические гипотезы.</p> <p>17.Понятие критической области.</p> <p>18.Статистические критерии.</p> <p>19.Общая методика проверки статистических гипотез.</p> <p>20.Критерии Колмогорова, Смирнова, Пирсона.</p> <p>21.Проверка гипотез о средних значениях и дисперсиях.</p> <p>22.Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий Фишера.</p> <p>23.Анализ временных рядов</p> <p>24.Стационарные случайные процессы.</p> <p>25.Понятие тренда.</p> <p>26.Вычисление корреляционных функций.</p> <p>27.Метод скользящих средних.</p> <p>Задание 2. Имеются данные о стоимости произведенной продукции за десять месяцев, а также стоимости основных производственных фондов за двенадцать месяцев текущего года.</p> <p>1. Выбрать факторный и результирующий признаки. Произвести графический анализ данных. Выбрать приемлемую модель, произвести её спецификацию.</p> <p>2. Определить МНК-оценку параметров модели, выяснить их значимость, а также уравнения в целом.</p> <p>3. Методом экстраполяции линейного периода спрогнозировать стоимость произведенной продукции за ноябрь декабрь месяцы.</p> <p>4. Методами корреляционно-регрессионного анализа, а также адаптивного сглаживания (методом Брауна) спрогнозировать стоимость произведенной продукции за ноябрь и декабрь.</p> <p>5. На вход дан двумерный массив. Напишите функцию, которая для каждой строчки <math>x=(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> массива <math>X</math> строит строчку <math>s=(s_1, s_2, \dots, s_n)</math>, где <math>s_k=x_1+\dots+x_k</math>, а затем выдаёт массив из построенных строчек. Используйте библиотеку numpy (вам поможет функция cumsum). Выходом функции должен быть двумерный массив.</p>
---

## 5.2. Темы письменных работ

<p>Задание для контрольной работы: опишите содержание темы, приведите пример:</p> <p>1.Стохастические закономерности.</p> <p>2.Закон больших чисел.</p> <p>3.Основные формы представления результатов экспериментов (вариационный ряд, статистический ряд, интервальный ряд, гистограмма).</p> <p>4.Статистическое оценивание моментов и параметров распределений</p> <p>5.Точечное и интервальное оценивание.</p>
--

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Сидняев, Н. И.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов	Москва : Издательство Юрайт, 2023. <a href="https://urait.ru/bcode/510504">https://urait.ru/bcode/510504</a>	1
Л1.2	Цехановский, В. В.	Технология интеллектуального анализа данных в процессах и системах	Санкт-Петербург : Лань, 2023. <a href="https://e.lanbook.com/book/302753">https://e.lanbook.com/book/302753</a>	1
Л1.3	Москвитин, А. А.	Данные, информация, знания: методология, теория, технологии	Санкт-Петербург : Лань, 2023. <a href="https://e.lanbook.com/book/288968">https://e.lanbook.com/book/288968</a>	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Витиска Н.И., Гуляев Н.А., Данилов И.Г., Селянкин В.В.	Оптимизация прямой объемной визуализации с программируемым управлением качества. Монография	Москва : Издательство «Пе-ро», 2020. <a href="https://www.iprbookshop.ru/111104.html">https://www.iprbookshop.ru/111104.html</a>	1
Л2.2	Бочкарев, С. В.	Статистические исследования контроля качества в автоматизированных системах: учебное пособие	Пермь : ПНИПУ, 2016. <a href="https://e.lanbook.com/book/160313">https://e.lanbook.com/book/160313</a>	1
Л2.3	Маккинли Уэс, Слинкина А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование, 2019, <a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>	1

Л2.4	Еременко, К.	Работа с данными в любой сфере : как выйти на новый уровень, используя аналитику	Москва : Альпина Паблишер, 2020.	2
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Сайт Информационных технологий. <a href="http://inftech.webservis.ru">http://inftech.webservis.ru</a>			
Э2	Статистические методы и модели: Электронное учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 138 с. <a href="http://productm.ru/books/eco_math_tactics_books/book11">http://productm.ru/books/eco_math_tactics_books/book11</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Python			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Электронно-библиотечные системы:			
	Электронно-библиотечная система Znanium. (Базовая коллекция). <a href="http://new.znaniy.com/">http://new.znaniy.com/</a>			
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань». <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
	Электронно-библиотечная система IPRbooks (Базовая коллекция). <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>			
	Электронная библиотечная система «Юрайт». <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>			
6.3.2.2	Современные профессиональные базы данных:			
	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )			
	Евразийская патентная информационная система (ЕАПТИС) ( <a href="http://www.eapatis.com">http://www.eapatis.com</a> )			
	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф)			
	Math-Net.Ru			
	Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>			
	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>			
6.3.2.3	Международные реферативные базы данных научных изданий			
	Web of Science Core Collection <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> (WoS)			
	Архив научных журналов (NEICON) <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащен: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска. Технические средства обучения для представления учебной информации: стационарный экран; стационарный проектор, персональные компьютеры.			
7.2	Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, интегрированная среда разработки Dev-C++ (свободно распространяемое программное обеспечение), CodeBlocks (свободно распространяемое программное обеспечение), Microsoft Desktop School (Microsoft Visual Studio), Embarcadero C++ Builder 2010, Adobe Acrobat Reader (свободно распространяемое программное обеспечение).			
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: 350, 351 Зал социально-гуманитарной и художественной литературы научной библиотеки СурГУ; 442 Зал естественно-научной и технической литературы научной библиотеки.			
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<p>Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий</p> <p>При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.</li> <li>- Проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.</li> <li>- Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.</li> <li>- Индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.</li> </ul> <p>Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.</p> <p>Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплинам, направленным на подготовку к кандидатскому экзамену, которые должны решать следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложить основной материал программы курса;</li> <li>- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.</li> </ul> <p>Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Привлечение графического и табличного материала на лекции позволит более объемно изложить материал.</p>				

Целью практических занятий является:

- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;
- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачи. Аспиранты выполняют задания, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, проверки практических заданий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов

Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых нестандартных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Методические рекомендации призваны помочь аспирантам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций, практических занятий, литературы по общим и специальным вопросам физико-математических наук.

Задачами самостоятельной работы являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании научно- квалификационной работы, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы аспиранта без участия преподавателя являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по темам занятий;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.

1) Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На занятиях проводятся опросы, разбор конкретных ситуаций, с активным обсуждением вопросов с целью эффективного усвоения материала в рамках предложенной темы, выработки умений и навыков в профессиональной деятельности, а также в области ведения переговоров, дискуссий, обмена информацией, грамотной постановки задач, формулирования проблем, обоснованных предложений по их решению и аргументированных выводов.

2) Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам занятия. Особенно поощряется и положительно оценивается, если аспирант самостоятельно организует поиск необходимой информации с использованием периодических изданий, информационных ресурсов сети интернет и баз данных специальных программных продуктов.

Самостоятельная работа аспирантов должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время прохождения других курсов. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с опубликованными законодательно-правовыми документами.
2. Обратит внимание на структуру, композицию, язык документа, время и историю его появления.
3. Определить основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в документ.
4. Выяснить, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
5. Провести работу с неизвестными терминами и понятиями, для чего использовать словари терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Затем необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям. Рекомендованные списки могут быть дополнены. Используйте справочную литературу. Поиск можно продолжить, изучив примечания и сноски в уже имеющихся у Вас в руках монографиях, статьях. Работая с литературой по теме, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментарий уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа (желательно полному, без купюр) и проведите его анализ уже в контексте изученной исследовательской литературы.

Возникающие на каждом этапе работы мысли следует записывать. Анализ документа следует сделать составной частью проработки вопросов и выступления аспиранта на занятии. Общее знание проблемы, обсуждаемой на занятии, должно сочетаться с глубоким знанием источников.

Следует составить сложный план, схему ответа на каждый вопрос плана занятия.

Проверить себя можно, выполнив контрольные работы.

Методические рекомендации по проведению контрольной работы

- 1) готовясь к контрольной работе аспирант должен выполнить все практические задания, задаваемые во время проведения занятий и прояснить вместе с преподавателем все непонятные вопросы;
- 2) во время выполнения контрольной работы, аспирант получает задание, состоящее из нескольких отдельных вопросов и рассчитанное на два часа учебного времени.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

На зачете аспирант получает два теоретических вопроса.

Для успешной сдачи зачета аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- 2) в случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на зачете на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 3) аспирант должен точно в срок сдавать письменные работы на проверку и к следующему занятию удостовериться, что они зачтены;
- 4) готовясь к очередному занятию по дисциплине, аспирант должен прочитать соответствующие разделы в учебниках, учебных пособиях, монографиях и пр., рекомендованных преподавателем в программе дисциплины, и быть готовым продемонстрировать свои знания; каждое участие аспиранта в обсуждении материала на практических занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на зачете;
- 5) в случае, если аспирант не освоил необходимый материал или что-то не понял, он должен подойти к преподавателю в часы консультаций и прояснить материал.