

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 26.07.2024 09:18:45
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

13 июня 2024 г., протокол УМС №05

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 22.04.2024 г. № 04

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

Председатель УМС политехнического института

ст. преп. Паук Е.Н.

Протокол от 14.05.2024 г. № 4/24

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	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
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	Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:
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	Знать:
3.1.1	методы обработки информации и анализа данных
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать методы обработки информации анализа данных для решения прикладных задач в области автоматизации, управления и обработки информации
3.3	Владеть:
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
Раздел 1.	Введение				
1.1	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	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
1.2	Решение задач. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
Раздел 2.	Работа с данными				
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	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	

2.2	Первичная обработка данных. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
2.3	Библиотека numpy. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
2.4	Решение задач. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
Раздел 3.	Визуализация данных				
3.1	Библиотека matplotlib. Визуализация данных. Основные элементы диаграммы. Создание диаграммы. Виды графиков и диаграмм. Оформление и кастомизация графиков. Форматы изображений. /Лек/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
3.2	Визуализация данных с помощью библиотеки matplotlib. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
3.3	Решение задач. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
Раздел 4.	Статистика и анализ				
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	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
4.2	Логистическая регрессия. /Пр/	2	4	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
4.3	Решение задач. /Ср/	2	10	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	
5.	/Контр. раб./	2	0	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	Задание для контрольной работы
6.	/Зачёт/	2	0	Л1.1Л1.2Л1.3Л1.4Л1.5 Л1.6Л1.7Л1.8	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_leap, 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 преобразование данных.

Практическая работа. Библиотека `numpy`.

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

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

Напишите программу, которая вычисляет произведение двух заданных матриц. Произведением матрицы `A` размера `m×n` на матрицу `B` размера `n×g` является матрица `C` размера `m×g`, 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)` 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.

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 2π . 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 постройте 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.
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Интервальное оценивание.
12. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
13. Доверительные интервалы моментов распределений.
14. Определение требуемого числа реализаций для обеспечения заданной точности оценок.
15. Проверка статистических гипотез
16. Параметрические и непараметрические гипотезы.
17. Понятие критической области.
18. Статистические критерии.
19. Общая методика проверки статистических гипотез.
20. Критерии Колмогорова, Смирнова, Пирсона.
21. Проверка гипотез о средних значениях и дисперсиях.
22. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий Фишера.
23. Анализ временных рядов
24. Стационарные случайные процессы.
25. Понятие тренда.
26. Вычисление корреляционных функций.

27. Метод скользящих средних.
 Задание 2. Имеются данные о стоимости произведенной продукции за десять месяцев, а также стоимости основных производственных фондов за двенадцать месяцев текущего года.
 1. Выбрать факторный и результирующий признаки. Произвести графический анализ данных. Выбрать приемлемую модель, произвести её спецификацию.
 2. Определить МНК-оценку параметров модели, выяснить их значимость, а также уравнения в целом.
 3. Методом экстраполяции линейного периода спрогнозировать стоимость произведенной продукции за ноябрь и декабрь месяца.
 4. Методами корреляционно-регрессионного анализа, а также адаптивного сглаживания (методом Брауна) спрогнозировать стоимость произведенной продукции за ноябрь и декабрь.
 5. На вход дан двумерный массив. Напишите функцию, которая для каждой строчки $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ массива X строит строчку $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$, где $s_k = x_1 + \dots + x_k$, а затем выдаёт массив из построенных строчек. Используйте библиотеку `numpy` (вам поможет функция `cumsum`). Выходом функции должен быть двумерный массив.

5.2. Темы письменных работ

Задание для контрольной работы: опишите содержание темы, приведите пример:

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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Черткова Е. А.	Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022, https://urait.ru/bcode/491334	1
Л1.2	Гуриков С. Р.	Основы алгоритмизации и программирования на Python: учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, http://znanium.com/catalog/document?id=379975	1
Л1.3	Энатская Н. Ю., Хакимуллин Е. Р.	Теория вероятностей и математическая статистика для инженерно-технических направлений: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2023, https://urait.ru/bcode/511231	1
Л1.4	Кулаичев, А. П.	Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие	Москва : ИНФРА-М, 2022, https://znanium.com/catalog/product/1815604	1
Л1.5	Чернышев С. А.	Основы программирования на Python: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, https://urait.ru/bcode/544190	1
Л1.6	Толстобров А. П.	Управление данными: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, https://urait.ru/bcode/544036	1
Л1.7	Редько Л. А., Редько В. В., Мойзес Б. Б.	Статистические методы контроля качества. Практикум: учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2016, http://www.iprbookshop.ru/83987.html	1
Л1.8	Жуков Р.А.	Язык программирования Python: практикум: учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024, https://znanium.com/catalog/document?id=439174	1

6.2. Электронно-библиотечные системы

Э1	Электронно-библиотечная система Znanium http://new.znanium.ru
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
Э3	Электронно-библиотечная система IPR SMART (IPRbooks) http://www.iprbookshop.ru
Э4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru
Э5	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru

6.3. Информационные, информационно-справочные системы

6.3.1	Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации http://www.garant.ru
6.3.2	КонсультантПлюс – справочно-правовая система http://www.consultant.ru

6.4. Профессиональные базы данных

В локальной сети <http://lib.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan>

6.4.1	Электронная библиотека СурГУ https://elib.surgu.ru
6.4.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru
6.4.3	Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) http://www.eapatis.com
6.4.4	Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) https://ldiss.rsl.ru
6.4.5	Национальная электронная библиотека (НЭБ) nab.ru
6.4.6	Архив научных журналов (NEICON) http://archive.neicon.ru
6.4.7	Springer Nature https://link.springer.com
6.4.8	Полнотекстовая коллекция журналов РАН https://journals.rcsi.science
6.4.9	Wiley Journals Database https://onlinelibrary.wiley.com
6.4.10	Math-Net.Ru http://biblio.surgu.ru/ru/pages/resursi/bd/lan/math/

В свободном доступе сети Интернет

6.4.11	ARXIV - крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии, http://arxiv.org
6.4.12	База данных ВИНТИ РАН http://www.viniti.ru
6.4.13	Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система http://window.edu.ru
6.4.14	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru
6.4.15	Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина http://www.prlib.ru/collections
6.4.16	Российская национальная библиотека https://primo.nlr.ru/primo-explore/collectionDiscovery?vid=07NLR_VU1&lang=ru_RU
6.4.17	Elsevier - Open Archive https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive
6.4.18	SpringerOpen http://www.springeropen.com
6.4.19	Directory of Open Access Journals https://doaj.org
6.4.20	Сайт Информационных технологий. http://inftech.webservis.ru
6.4.21	Статистические методы и модели: Электронное учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 138 с. http://productm.ru/books/eco_math_tactics_books/book11

6.5. Перечень программного обеспечения

6.5.1	Python
-------	--------

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду.
7.2	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. 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; 442 Зал естественно-научной и технической литературы.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий

При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:

- Контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.
- Проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
- Индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплинам, направленным на подготовку к кандидатскому экзамену, которые должны решать следующие задачи:

- изложить основной материал программы курса;
- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе с учебной и научной литературой.

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.

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 неординарных 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 рекомендованной литературы при подготовке к практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам занятия. 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 незнакомыми 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) 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 аудиторские 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.