

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-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА-ЮГРЫ  
"Сургутский государственный университет"**

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

15 июня 2023 г., протокол УМС № 4

# Искусственный интеллект и машинное обучение

## 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 144 Вид контроля: **экзамен**  
в том числе:  
аудиторные занятия 48  
самостоятельная работа 60  
часов на контроль 36

### Распределение часов дисциплины

| Курс              | 3   |     |
|-------------------|-----|-----|
|                   | уп  | рп  |
| Вид занятий       | уп  | рп  |
| Лекции            | 16  | 16  |
| Практические      | 32  | 32  |
| Итого ауд.        | 48  | 48  |
| Контактная работа | 48  | 48  |
| Сам. работа       | 60  | 60  |
| Часы на контроль  | 36  | 36  |
| Итого             | 144 | 144 |

Программу составил(и):

*канд.техн. наук, доцент Кузин Д.А.*

Рабочая программа дисциплины

**Искусственный интеллект и машинное обучение**

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 Запелов 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 изучения дисциплины является приобретение знаний и навыков применения наиболее распространенных технологических направлений развития искусственного интеллекта – нечеткой логики, экспертных систем, машинного обучения и нейронных сетей, а также методов и средств интеллектуального анализа данных. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП |  |
|-------------------------------------|--|
| 2.1                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1                               | Для успешного освоения дисциплины аспирант должен иметь глубокие фундаментальные знания и умения в области искусственного интеллекта.  |
| 2.1.2                               | Предшествующими для изучения дисциплины являются:  |
| 2.1.3                               | результаты освоения дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов: «История и философия науки», «Иностранный язык»; факультативных дисциплин «Методы анализа данных», «Эволюционное моделирование»; |
|                                     | результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;  |
|                                     | результаты научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;  |
|                                     | при прохождении научно-исследовательской практики.   |
| 2.2                                 | <b>Последующими к изучению дисциплины являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами:</b>  |
| 2.2.1                               | в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку диссертации к защите;   |
|                                     | в научной (научно-исследовательской) деятельности аспирантов, направленной на подготовку публикаций;   |
|                                     | при прохождении итоговой аттестации.   |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                 |   |
|--|---|
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</b> |   |
| <b>3.1</b>   | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1  | наиболее распространенные технологические направления развития искусственного интеллекта, их основные характеристики, область применения и научную проблематику.                            |
| <b>3.2</b>   | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1  | проводить сравнительный анализ и оценивать адекватность применения методов нечеткой логики, экспертных систем, машинного обучения, нейронных сетей для решения задач в прикладных областях. |
| <b>3.3</b>   | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1  | навыками программирования алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей, а также методами и программными средствами интеллектуального анализа данных.                                     |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |   |      |       |                         |            |
|---|---|------|-------|-------------------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часов | Литература              | Примечание |
|   | Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения    |      |       |                         |            |
| 1.1   | Линейная регрессия /Лек/                  | 3    | 2     | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.2   | Линейная регрессия /Пр/                   | 3    | 4     | Л1.4Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.3   | Линейная регрессия /Ср/                   | 3    | 6     | Л1.2Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.4   | Логистическая регрессия /Лек/             | 3    | 2     | Л1.1Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.5   | Логистическая регрессия /Пр/              | 3    | 4     | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.6   | Логистическая регрессия /Ср/              | 3    | 8     | Л1.4Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.7   | Метод градиентного спуска /Лек/           | 3    | 2     | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |
| 1.8   | Метод градиентного спуска /Пр/            | 3    | 4     | Л1.1Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |

|  |  |   |    |  |   |
|--|--|---|----|--|---|
| 1.9                                    | Метод градиентного спуска /Ср/                         | 3 | 6  | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 1.10                                   | Логистическая регрессия с регуляризацией /Лек/         | 3 | 2  | Л1.4Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 1.11                                   | Логистическая регрессия с регуляризацией /Пр/          | 3 | 4  | Л1.2Л2.4Л<br>Э1 Э2 Э3 Э4                                       |   |
| 1.12                                   | Логистическая регрессия с регуляризацией /Ср/          | 3 | 8  | Л1.1Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| Раздел 2. Искусственные нейронные сети |  |   |    |  |   |
| 2.1                                    | Перцептрон Розенблата /Лек/                            | 3 | 2  | Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.2                                    | Перцептрон Розенблата /Пр/                             | 3 | 4  | Л1.4Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.3                                    | Перцептрон Розенблата /Ср/                             | 3 | 8  | Л1.4Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.4                                    | Многослойные нейронные сети /Лек/                      | 3 | 2  | Л1.4Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.5                                    | Многослойные нейронные сети /Пр/                       | 3 | 4  | Л1.2Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.6                                    | Многослойные нейронные сети /Ср/                       | 3 | 8  | Л1.4Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.7                                    | Алгоритм обратного распространения ошибки /Лек/        | 3 | 2  | Л1.3Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.8                                    | Алгоритм обратного распространения ошибки /Пр/         | 3 | 4  | Л1.2Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.9                                    | Алгоритм обратного распространения ошибки /Ср/         | 3 | 8  | Л1.1Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.10                                   | Обучение на неразмеченных данных. Поиск аномалий /Лек/ | 3 | 2  | Л1.2Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.11                                   | Обучение на неразмеченных данных. Поиск аномалий /Пр/  | 3 | 4  | Л1.4Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.12                                   | Обучение на неразмеченных данных. Поиск аномалий /Ср/  | 3 | 8  | Л1.3Л2.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4  |   |
| 2.13                                   | /Контр.раб./   | 3 | 0  | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4. Л2.1 Л2.2.<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Задание для контрольной работы                  |
| 2.14                                   | /Экзамен/  | 3 | 36 | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4. Л2.1 Л2.2.<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 Э4 | Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Проведение текущего контроля успеваемости  
 Раздел 1. Алгоритмы машинного обучения  
 Тема 1. Линейная регрессия  
 Перечень вопросов для устного опроса:  
 1.Регрессионный анализ.  
 2.Линейная регрессия.  
 3.Метод наименьших квадратов. Векторно-матричная форма.  
 4.Взвешенный метод наименьших квадратов.  
 5.Метод максимального правдоподобия.

Индивидуальное практическое задание:

1. Оценить коэффициенты модели  $y=a_1x+a_2x^2$  методом наименьших квадратов

|   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|----|
| y | 1 | 2 | 0 | 2 | 3  |
| x | 2 | 4 | 0 | 9 | 14 |

2. Оценить коэффициенты модели  $y=a_0+a_1x$  методом наименьших квадратов

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 1 | 0 | 2 | 3 | 5 |
| x | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |

3. Оценить коэффициенты модели  $y=a_1x_1+a_2x_2$  методом взвешенных наименьших квадратов. Известны дисперсии ошибок измерения выходного сигнала:

$D1=1; D2=0.5; D3=0.25; D4=1.$

|       |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|
| y     | 2 | 1 | 3 | 2 |
| $x_1$ | 1 | 0 | 1 | 0 |
| $x_2$ | 2 | 1 | 2 | 1 |

4. Оценить коэффициенты модели  $y=a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3$  методом взвешенных наименьших квадратов. Весовые коэффициенты:  $q1=1; q2=2; q3=2; q4=2; q5=1.$

|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| y     | 8 | 9 | 8 | 4 | 4 |
| $X_1$ | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| $X_2$ | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| $X_3$ | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 |

Задания для самостоятельной работы:

1. Статистические характеристики случайных процессов.
2. Гипотеза эргодичности.
3. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функция.

Тема 2. Логистическая регрессия

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Прогнозирования вероятности возникновения некоторого события.
2. Логистическая функция.
3. Распределение Бернулли.
4. Метод максимального правдоподобия для реализации логистической регрессии.

Индивидуальное практическое задание:

1. Реализовать задачу классификации экспериментальных данных.
2. Реализовать задачу классификации экспериментальных данных с логистической регрессии

Задания для самостоятельной работы:

В среде Matlab реализовать функции активации искусственных нейронных сетей.

В среде Matlab решить задачу классификации четырех образов.

Тема 3. Метод градиентного спуска

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Логистическая регрессия с регуляризацией.
2. Метод максимизации апостериорной оценки.
3. Распределение Лапласа.

Индивидуальное практическое задание:

1. Реализовать задачу классификации экспериментальных данных методом градиентного спуска.

Задание для самостоятельной работы:

В среде Matlab реализовать алгоритм обучения нейронной сети методом градиентного спуска.

Тема 4. Логистическая регрессия с регуляризацией.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Прогнозирования вероятности возникновения некоторого события.
2. Логистическая функция.
3. Распределение Бернулли.
4. Метод максимального правдоподобия для реализации логистической регрессии.

Индивидуальное практическое задание:

1. Реализовать задачу классификации экспериментальных данных.
2. Реализовать задачу классификации экспериментальных данных с логистической регрессии с регуляризацией.

Задания для самостоятельной работы:

В среде Matlab реализовать метод максимального правдоподобия для идентификации объекта управления.

Раздел 2. Искусственные нейронные сети

Тема 5. Перцептрон Розенблатта

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Биологический и искусственный нейрон.
2. Основные функции активации нейронов.
3. Структура нейронной сети.

4. Персептрон Розенблата. Проблема исключающего «или».

5. Нейронные сети высокого порядка.

Индивидуальное практическое задание:

1. Обучить персептрон на решение задачи 2 ИЛИ.

2. Реализовать задачу линейной классификации экспериментальных данных.

3. Определить весовые коэффициенты и смещение персептрона высокого порядка для решения задачи XOR.

Задания для самостоятельной работы:

1. Метод максимизации апостериорной оценки.

2. Распределение Лапласа.

Тема 6. Многослойные нейронные сети

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Искусственные нейронные сети прямого распространения.

2. Многослойный персептрон.

3. Представление булевых функций при помощи персептрона.

4. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или».

Типовые темы рефератов:

1. Область применения нейронных сетей прямого распространения.

2. Нейросетевые фильтры.

3. Нейросетевые регуляторы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Теорема Колмогорова.

2. Алгоритмы обучения рекуррентных нейронных сетей.

3. Самообучающиеся сети Хопфилда.

Тема 7. Алгоритм обратного распространения ошибки

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Основные понятия обучения нейронных сетей

2. Рекуррентные нейронные сети.

3. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма.

4. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.

Типовые темы рефератов:

1. Аппроксимация данных RBF-сетями.

2. Ассоциативная память.

Задания для самостоятельной работы:

1. Теорема Колмогорова.

2. Алгоритмы обучения рекуррентных нейронных сетей.

3. Самообучающиеся сети Хопфилда.

Тема 8. Обучение на неразмеченных данных. Поиск аномалий

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Обучение на неразмеченных данных

2. Поиск аномалий в данных

3. Нормализация данных.

4. Методы обнаружения выбросов

5. Модельные тесты.

6. Итерационные методы

7. Метрические методы.

Задания для самостоятельной работы:

1. Метод опорных векторов для одного класса.

2. Алгоритмы обучения Изолирующий лес.

3. Эллипсоидальная аппроксимация данных.

**Проведение промежуточной аттестации**

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Линейная регрессия

2. Логистическая регрессия

3. Биологический и искусственный нейрон.

4. Основные функции активации нейронов.

5. Структура нейронной сети.

6. Преимущества нейронных сетей. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров.

7. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи.

8. Основные направления развития нейрокомпьютинга.

9. Персептрон Розенблата. Проблема исключающего «или».

10. Многослойный персептрон.

11. Представление булевых функций при помощи персептрона.

12. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «ИЛИ».

13. Основные понятия обучения нейронных сетей.

14. Градиентные алгоритмы обучения нейронных сетей.

15. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма.

16. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных

нейронных сетей.  
 17. Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.  
 18. Обучение на неразмеченных данных и поиск аномалий в данных  
 19. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.

## 5.2. Темы письменных работ

Реферат. См. темы 6, 7.

Задания на контрольную работу

1. Линейная регрессия функции одной переменной
2. Логистическая регрессия функции двух переменных
3. Множественная классификация с применением нейронной сети
4. Обучение нейронной сети методом обратного распространения ошибки
5. Построение экспертной системы для обнаружения аномалий
6. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма.
7. Другие алгоритмы обучения нейронных сетей. Сигмоидальная нейронная сеть. Методы обучения сигмоидальных нейронных сетей.
8. Радиальная нейронная сеть. Методы обучения радиальных нейронных сетей.
9. Обучение на неразмеченных данных и поиск аномалий в данных
10. Алгоритм обратного распространения обучения нейронных сетей.

## 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 | Коэлю Л. П., Ричарт В. | Построение систем машинного обучения на языке Python: как извлечь больше информации из данных путем построения практических систем машинного обучения на языке Python | Москва: ДМК Пресс, 2016   | 1      |
| Л1.2 | Гетьман, А. А.         | Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом   | Санкт-Петербург : Лань, 2023. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/295949">https://e.lanbook.com/book/295949</a>  | 1      |
| Л1.3 | Тюгашев А. А.          | Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие  | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, <a href="https://www.iprbookshop.ru/105021.html">https://www.iprbookshop.ru/105021.html</a> | 1      |
| Л1.4 | Кудрявцев, В. Б.       | Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов  | Москва : Издательство Юрайт, 2023. <a href="https://urait.ru/bcode/513158">https://urait.ru/bcode/513158</a>  | 1      |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители       | Заглавие   | Издательство, год   | Кол-во |
|------|---------------------------|--|---|--------|
| Л2.1 | 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      |
| Л2.2 | Барский А.Б.              | Введение в нейронные сети: учебное пособие                 | Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/89426.html">https://www.iprbookshop.ru/89426.html</a> | 1      |
| Л2.3 | Келлехер Д., Тирни Б.     | Наука о данных: базовый курс: Научно-популярная литература | Москва: ООО "Альпина Паблишер", 2020, <a href="http://znanium.com/catalog/document? id=368779">http://znanium.com/catalog/document? id=368779</a>   | 1      |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Л2.4   | Букунов С. В.,<br>Букунова О. В.   | Объектно ориентированное программирование на языке Python: учебное пособие | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020, <a href="https://www.iprbookshop.ru/117194.html">https://www.iprbookshop.ru/117194.html</a> | 1 |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |  |  |  |   |
| Э1   | Scikit-learn. Machine Learning in Python. <a href="https://scikit-learn.org/stable/index.html">https://scikit-learn.org/stable/index.html</a>  |  |  |   |
| Э2   | TensorFlow open source platform for machine learning <a href="https://www.tensorflow.org/">https://www.tensorflow.org/</a>   |  |  |   |
| Э3   | Kaggle <a href="https://www.kaggle.com/">https://www.kaggle.com/</a>   |  |  |   |
| Э4   | Machine learning for mobile developers <a href="https://developers.google.com/ml-kit">https://developers.google.com/ml-kit</a>   |  |  |   |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |  |  |  |   |
| 6.3.1.1  | Microsoft Windows  |  |  |   |
| 6.3.1.2  | Пакет прикладных программ Microsoft Office   |  |  |   |
| 6.3.1.3  | Open Server Panel 5.4.1 (комплект свободнорастворяемого ПО для локальной разработки)   |  |  |   |
| 6.3.1.4  | Среда разработки PyCharm (бесплатная академическая лицензия Jet Brains)  |  |  |   |
| 6.3.1.5  | Интерпретатор Python 3.10  |  |  |   |
| <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.znanium.com/">http://new.znanium.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>  |  |  |   |
| 6.3.2.2  | Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>   |  |  |   |
|  | Современные профессиональные базы данных:  |  |  |   |
|  | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )   |  |  |   |
|  | Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) ( <a href="http://www.eapatis.com">http://www.eapatis.com</a> )   |  |  |   |
| 6.3.2.3  | Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф)   |  |  |   |
|  | Math-Net.Ru  |  |  |   |
|  | Международные реферативные базы данных научных изданий   |  |  |   |
| 6.3.2.3  | 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  | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска; количество посадочных мест – 74. Технические средства обучения для представления учебной информации: стационарный экран, переносной проектор, компьютер. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.  |  |  |   |
| 7.2  | Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска; количество посадочных мест – 24. Технические средства обучения для представления учебной информации: переносной экран, стационарный проектор, 13 компьютеров. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office, Microsoft Internet Explorer. Свободно распространяемое программное обеспечение: сервер MySQL версии 5.5.x, браузер Mozilla Firefox с дополнением HTTP Fox, текстовый редактор notepad ++, набор дистрибутивов и программная оболочка, предназначенные для создания и отладки сайтов Denver (Apache 2.2.22 + SSL, PHP 5.3.13 + XDebug, MySQL 5.5, phpMyAdmin 3.5). |  |  |   |
| 7.3  | Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ:  |  |  |   |
|  | 350, 351 Зал социально-гуманитарной и художественной литературы;<br>442 Зал естественно-научной и технической литературы научной библиотеки.   |  |  |   |



## 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 над учебником 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.

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к практическим занятиям,
- изучение дополнительной литературы и подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения,
- подготовка к тестированию,
- написание реферата.

1) Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На занятиях проводятся опросы, тестирование, 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 лингвистическими 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 семинара, 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.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется использовать аспирантам в ходе занятий. Он представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, учебной и справочной литературы по определенной научной теме. Объем реферата, как правило, составляет 18–20 страниц компьютерного текста. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом определенного количества источников (первоисточников, научных монографий и статей и т.п.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с общим требованиями по написанию рефератов:

- членение материала по главам или разделам; выделение введения и заключительной части;
- лаконичное и систематизированное изложение материала;
- выделение главных, существенных положений, моментов темы;
- логическая связь между отдельными частями;
- выводы и обобщения по существу рассматриваемых вопросов;
- научный стиль изложения: использование научных терминов и стандартных речевых оборотов. Не следует употреблять риторические вопросы и обращения, быденную и жаргонную лексику, публицистические выражения;
- список использованной литературы (10–15 источников).

Качество работы оценивается по следующим критериям: самостоятельность выполнения; уровень эрудированности автора по изучаемой теме; выделение наиболее существенных сторон научной проблемы; способность аргументировать положения и обосновывать выводы; четкость и лаконичность в изложении материала; дополнительные знания, полученные при изучении литературы, выходящей за рамки образовательной программы.

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Формой промежуточной аттестации освоения дисциплины является экзамен. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по 4-балльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Методические рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами: постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень», СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатский экзамен является формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Кандидатский экзамен ставит целью установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

К экзамену допускаются аспиранты и соискатели, не имеющие задолженности по дисциплинам учебного плана на момент сдачи экзамена. Аспирант, не сдавший кандидатский экзамен по специальности, считается незавершившим обучение в аспирантуре.

Экзамен по специальности включает обсуждение двух теоретических вопросов и собеседование по теме диссертации (третий вопрос) в соответствии с дополнительной программой кандидатского экзамена, утверждённой проректором по учебно-методической работе СурГУ.

Для успешной сдачи экзамена 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 экзамене 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 экзамене.