

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Е.И.Луковникова

_____ 13 мая _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05.03 Искусственные нейронные сети

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план б010302_24_ИПОиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Курсовая работа 7, Экзамен 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	68	68	68	68
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	68	68	68	68
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

д.т.н., зав.каф., Горохов Д.Б. _____

Рабочая программа дисциплины

Искусственные нейронные сети

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 32.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 18.04.2024 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ Ст. преподаватель Латушкина С.В.

№ 8 26.04.2024г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

Директор библиотеки _____ Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 51
(учебный отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры**Информатики, математики и физики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Приобретение теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, разработки и сопровождения искусственных нейронных сетей.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.05.03
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в машинное обучение
2.1.2	Введение в разработку систем искусственного интеллекта
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2: Способен разрабатывать прототипы информационных систем**

Индикатор	1	ПК-2.1. Разрабатывает и согласовывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения
Индикатор	1	ПК-2.2. Осуществляет программную реализацию и тестирование прототипов информационных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	методы оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи; разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.
3.2 Уметь:	
3.2.1	использовать методы оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи; разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.
3.3 Владеть:	
3.3.1	навыками использования методов оценки и выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи; разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Искусственные нейронные сети						
1.1	Лек	Понятие об искусственных нейронных сетях. Персептроны. Обучение персептронов. Многослойные сети.	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	6	ПК-1.1, ПК-1.2; Лекция-визуализация
1.2	Пр	Обучение персептронов и многослойных сетей	7	12	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	6	ПК-1.1, ПК-1.2; Работа в малых группах
1.3	Лек	Сверточные и рекуррентные нейронные сети	7	26	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4	Пр	Сверточные сети	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5	Пр	Регрессия с помощью многослойного персептрона	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2

1.6	Пр	Регрессия с помощью сверточной нейронной сети	7	4	ПК-2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.7	Пр	Классификация изображений	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.8	Пр	Многозначная классификация	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.9	Пр	Классификация с несколькими выходами	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.10	Пр	Классификация с современной предобученной CNN	7	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.11	Пр	Обнаружение объекта с помощью регрессии	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.12	Пр	Обнаружение объекта для нескольких классов	7	4	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.13	Пр	Обнаружение объектов с помощью библиотеки ImageAI	7	6	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.14	Пр	Обучение сети для обнаружения объектов с помощью библиотеки ImageAI	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.15	Пр	Реккурентные нейронные сети	7	8	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.16	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	24	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.17	КР	Подготовка КР	7	16	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.18	КР	Защита курсовой работы	7	27	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.19	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	20	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2
1.20	Экзамен	Процедура сдачи экзамена	7	27	ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	ПК-1.1, ПК-1.2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

ЛЕКЦИЯ-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Тема: Понятие об искусственных нейронных сетях. Персептроны. Обучение персептронов. Многослойные сети (6 час.)

РАБОТА В МАЛЫХ ГРУППАХ

Тема: Обучение персептронов и многослойных сетей (6 час.)

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие №1 (12 час.).

Тема: Обучение персептронов и многослойных сетей.

Задание: реализовать обучение персептрона многослойных сетей.

Вопросы:

Нейронная сеть

Функция активации

Персептрон

Задача распознавания цифр

Обучение персептрона

Дельта-правило

Линейная аппроксимация

Нейрон как базовый компонент нейронной сети

Создание многослойной нейронной сети

Ошибка многослойной нейронной сети

Функция потерь и обучение

Градиентный спуск

Практическое занятие №2 (4 час.).

Тема: Сверточные сети.

Задание: реализовать распознавание рукописных цифр.

Вопросы:

Свертка матрицы

Свертка изображения

Глубокие нейронные сети

Pooling (объединение)

Выбор архитектуры сверточной нейронной сети

Выбор функции активации

Выбор метода оптимизации

Выбор функции потерь (оценки ошибки сети)

Практическое занятие №3 (4 час.).

Тема: Регрессия с помощью многослойного персептрона

Задание: реализовать решение задачи регрессии с помощью многослойного персептрона.

Вопросы:

Многослойный персептрон

Отличие регрессии от классификации

Конфигурирование проекта

Загрузка данных

Предобработка данных

Создание нейронной сети

Компиляция нейронной сети

Обучение нейронной сети

Сохранение обученной нейронной сети

Сохранение истории обучения нейронной сети

Применение нейронной сети

Практическое занятие №4 (4 час.).

Тема: Регрессия с помощью сверточной нейронной сети

Задание: реализовать решение задачи регрессии с помощью сверточной нейронной сети.

Вопросы:

Конфигурирование проекта

Загрузка данных

Предобработка данных

Создание нейронной сети

Компиляция нейронной сети

Обучение нейронной сети

Сохранение обученной нейронной сети

Сохранение истории обучения нейронной сети

Применение нейронной сети

Практическое занятие №5 (4 час.).

Тема: Классификация изображений

Задание: реализовать классификацию изображений с помощью сверточной нейронной сети, создать генератор изображений.

Вопросы:

Слой Dropout

Эпоха

Функция активации Softmax

BATCH_SIZE

Класс ImageDataGenerator

Функция потерь categorical_crossentropy

Конфигурирование проекта

Загрузка данных

Предобработка данных

Создание нейронной сети

Компиляция нейронной сети

Обучение нейронной сети

Сохранение обученной нейронной сети

Сохранение истории обучения нейронной сети

Применение нейронной сети

Практическое занятие №6 (4 час.).

Тема: Многозначная классификация

Задание: реализовать многозначную классификацию изображений с помощью сверточной нейронной сети, выполнить сериализацию данных.

Вопросы:

MultiLabelBinarizer

Кодирование two-hot

Функция потерь binary_crossentropy

Сериализация, модуль pickle

Конфигурирование проекта

Загрузка данных

Предобработка данных

Создание нейронной сети

Компиляция нейронной сети

Обучение нейронной сети

Сохранение обученной нейронной сети

Сохранение истории обучения нейронной сети

Применение нейронной сети

Практическое занятие №7 (4 час.).

Тема: Классификация с несколькими выходами

Задание: реализовать классификацию с несколькими выходами с помощью сверточной нейронной сети с несколькими выходами, создать генератор изображений для такой классификации, запустить файл с передаваемыми ему в командной строке параметрами.

Вопросы:

Кодировка one-hot

Класс MultiOutputImageDataGenerator

Слой Lambda

Модуль LearningRateScheduler

Передача параметров файлу для исполнения, модуль argparse

Конфигурирование проекта

Загрузка данных

Предобработка данных

Создание нейронной сети

Компиляция нейронной сети

Обучение нейронной сети

Сохранение обученной нейронной сети

Сохранение истории обучения нейронной сети

Применение нейронной сети

Практическое занятие №8 (2 час.).

Тема: Классификация с современной предобученной CNN

Задание: реализовать классификацию с VGG16.

Вопросы:

Предобученная CNN

Аннотация изображений

ImageNet, WordNet

Архитектура VGG16

Конфигурирование проекта
 Загрузка данных
 Предобработка данных
 Создание нейронной сети
 Применение нейронной сети
 Практическое занятие №9 (4 час.).
 Тема: Обнаружение объекта с помощью регрессии
 Задание: реализовать определение координат объекта, расположенного на изображении и принадлежащему одному классу.
 Вопросы:
 Задача обнаружения объектов на изображении
 CALTECH-101
 Последний слой CNN
 Конфигурирование проекта
 Загрузка данных
 Предобработка данных
 Создание нейронной сети
 Компиляция нейронной сети
 Обучение нейронной сети
 Сохранение обученной нейронной сети
 Сохранение истории обучения нейронной сети
 Применение нейронной сети
 Практическое занятие №10 (4 час.).
 Тема: Обнаружение объекта для нескольких классов
 Задание: реализовать определение координат объекта, расположенного на изображении и принадлежащему одному из заданных классов.
 Вопросы:
 Конфигурирование проекта
 Загрузка данных
 Предобработка данных
 Создание нейронной сети
 Компиляция нейронной сети
 Обучение нейронной сети
 Сохранение обученной нейронной сети
 Сохранение истории обучения нейронной сети
 Применение нейронной сети
 Практическое занятие №11 (6 час.).
 Тема: Обнаружение объектов с помощью библиотеки ImageAI
 Задание: реализовать решение задачи обнаружения объектов с помощью библиотеки ImageAI.
 Вопросы:
 Предобученные модели ImageAI
 Обнаружение только заданных объектов
 Обнаружение объектов на видео
 Обнаружение объектов на видео с использованием пользовательских функций
 Обнаружение объектов на видео с видеокамеры
 Практическое занятие №12 (8 час.).
 Тема: Обучение сети для обнаружения объектов с помощью библиотеки ImageAI
 Задание: реализовать решение задачи обнаружения объектов с помощью библиотеки ImageAI.
 Вопросы:
 Подготовка набора данных и обучение сети в ImageAI
 Применение обученной сети в ImageAI
 Подготовка набора данных в labelImg
 Форматы YOLO, PascalVOC
 Обучение сети для обнаружения объектов в ImageAI
 Применение обученной сети для видеофайла в ImageAI
 Практическое занятие №13 (17 час.).
 Тема: Рекуррентные нейронные сети
 Задание: реализовать решение задачи прогнозирования временных рядов с помощью рекуррентных нейронных сетей.
 Вопросы:
 Состояние, рекуррентный узел
 Структура ячейки
 Ячейка со многими состояниями
 Рекуррентная нейронная сеть
 Обучение рекуррентной нейронной сети
 LSTM и GRU
 Глубокие рекуррентные нейронные сети
 Двухнаправленные рекуррентные нейронные сети

Курсовая работа.

Тема: Создание и обучение сверточных нейронных сетей (по вариантам)

Цель выполнения курсовой работы: совершенствование навыков по проектированию и созданию искусственных нейронных сетей.

Основная тематика: разработка архитектуры сверточной нейронной сети.

Структура курсовой работы:

Курсовая работа представляет собой результат выполнения следующих взаимосвязанных этапов:

1. Выбор темы.
2. Разработка рабочего плана, проектирование структуры системы искусственного интеллекта.
3. Сбор, анализ и обобщение материалов исследования, формулирование основных теоретических положений.
4. Программирование искусственной нейронной сети.
5. Документирование созданного программного продукта.

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

1. Понятие об искусственных нейронных сетях
2. Персептроны
3. Обучение персептронов
4. Многослойные персептроны
5. Структура нейрона
6. Функция активации
7. Обучение нейронной сети
8. Определение операции свертки
9. Сверточные сети, слои сверточных сетей
10. Виды рекуррентных сетей
11. Конфигурирование проекта
12. Загрузка данных
13. Предобработка данных
14. Создание нейронной сети
15. Компиляция нейронной сети
16. Обучение нейронной сети
17. Сохранение обученной нейронной сети
18. Сохранение истории обучения нейронной сети
19. Применение нейронной сети

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к практическим занятиям, курсовая работа, экзаменационные вопросы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Белозерова Г. И., Скуднєв Д. М., Кононова З. А.	Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909
Л1. 2	Рыбина Г. В.	Интеллектуальные обучающие системы на основе интегрированных экспертных систем: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2023	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695260

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Рябошапко Б. В.	Модели принятия решений при проектировании систем сбора данных: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577904

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 2	Сырецкий Г. А.	Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. В 3 ч. Ч. 2. Нейросетевые системы. Генетический алгоритм: практикум	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576559

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Изучение нейронных сетей / Создание ИИ с использованием Python [Электронный ресурс]: https://www.youtube.com/playlist?list=PL0lO_mIqDDFWovejFKVKLH0pzVKZluAG-	https://www.youtube.com/playlist?list=PL0lO_mIqDDFWovejFKVKLH0pzVKZluAG-
----	--	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.3	LibreOffice
7.3.1.4	Visual Studio Code (VS Code)
7.3.1.5	Python

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервере, терминальных рабочих мест и периферии в составе: - терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD; - 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB); - вебкамера Logitech C920 PRO; - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480; - ПК AMD3.9 GHz, 4Gb DVD 19K - 1шт. - лазерное многофункциональное устройство Panasonic KX- MB263; - принтер HP LaserJet P2035n. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 30/16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	Лек
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; - Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5, Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.; - Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.	Пр
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервере, терминальных рабочих мест и периферии в составе:	Экзамен

		- терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD; - 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB); - вебкамера Logitech C920 PRO; - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480; - ПК AMD3.9 GHz, 4Gb DVD 19K - 1 шт. - лазерное многофункциональное устройство Panasonic KX- MB263; - принтер HP LaserJet P2035n. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 30/16 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.	
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - доска интерактивная Smart Board SB680; - Системный блок Prime Box S302, 5-135000, 16GB DOR5, Gigabyte 4060, 1TBs5 D – 15 шт.; - Монитор Asus VA24E 23,8 - 15 шт.; - принтер HP LaserJet 1000 Series; - проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies; - коммутатор D-Link DES-1050G. Дополнительно: - маркерная доска - 1 шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 32/15 шт. - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя - 1 шт.	КР

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции. Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции. Практические занятия. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ, оформление отчетов, защита лабораторных работ.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к лабораторным работам: проработка материалов по теме лабораторной работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по практическим занятиям; подготовка к защите отчетов по практическим занятиям.

Курсовая работа. Целью курсовой работы является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, полученных на основе самостоятельного изучения и обобщения учебной и научной литературы, а также освоение практических навыков сбора, обработки и подготовки статистической, учетно-аналитической информации, характеризующей деятельность объекта исследования. В процессе написания курсовой работы обучающимися приобретаются навыки самостоятельной творческой работы в подборе и анализе использованных источников информации, в обобщении и систематизации исследовательского материала, в логическом, грамотном изложении результатов исследования. При выполнении курсовой работы обучающийся должен показать знание теоретических и практических проблем по выбранной теме, обосновать ее актуальность, поставить цель и задачи исследования, решить их. Курсовая работа выполняется полностью самостоятельно, демонстрирует качество овладения знаниями, умениями и навыками. Оформляется согласно предъявляемым требованиям.

Основными этапами выполнения курсовой работы являются:

- выбор темы;
- определение объекта исследования;
- составление плана работы (определение перечня вопросов, подлежащих разработке в курсовой работе);
- подбор и изучение научной, методической и учебной литературы по выбранной теме;
- сбор, обработка и обобщение информации конкретного объекта исследования;
- представление курсовой работы на проверку руководителю;
- доработка с учётом замечаний руководителя (при необходимости);
- защита курсовой работы.

Подготовка к экзамену: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.