

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гриб Владислав Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.04.2025 14:43:35

Уникальный программный ключ:

637517d24e103c3db032acf37e06498ec1c5bb2f5ab89c39ebfcd7f47085447



Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А. А. Панарин
«17» февраля 2025г.

Рабочая программа дисциплины
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Рабочая программа дисциплины
Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки
07.03.01 Архитектура
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Архитектура гражданских зданий»

Форма обучения: очная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта». Направление подготовки 07.03.01 Архитектура, направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий» / Л.К. Шаймарданова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 21с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «8» июня 2017 г. № 509 (с изменениями и дополнениями от 27.02.2023г.) и Профессиональным стандартом «Архитектор», Утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «06» апреля 2022г. № 202н (Зарегистрировано в Минюсте России 06.05.2022 N 68436) согласована и рекомендована к утверждению.

Разработчики:

Л.К. Шаймарданова, к. н., доцент

Ответственный рецензент:

Е.А. Король, доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент Российской академии
архитектуры и строительных наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности 17.02.2025г., протокол №5

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

/А. А. Панарин, д. э. н., профессор

Согласовано от библиотеки _____

(подпись)

/ О. Е. Степкина

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у студентов компетенций, способствующих целостному представлению о современном состоянии теории и практики в области искусственного интеллекта.

Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины: приобретение теоретических и практических знаний для овладения методами решения практических задач и приобретения навыков самостоятельной деятельности в области искусственного интеллекта

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-5.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-5.2. Умеет выбирать информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте, применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации, обрабатывать и хранить информацию с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий. ИОПК-5.3. Владеет способами представления информации с помощью информационных и компьютерных технологий.

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» изучается в 4 семестре, относится к блоку ФТД «Факультативные дисциплины» образовательной программы по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е.	Итог о	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
Семестр 4										
2	72	8		8				52		4 Зачет

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
Семестр 4						
Тема 1. Искусственный интеллект. Терминология. Понятия и определения	1	1	5			7
Тема 2. Введение в машинное обучение	1	1	5			7
Тема 3. Методы машинного обучения	1	1	5			7
Тема 4. История и идея искусственных нейронных сетей	1	1	5			7
Тема 5. Нейронные сети как технологии решения задач искусственного интеллекта	1	1	5			7
Тема 6. Многослойный персептрон. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга	1	1	5			7
Тема 7. Сеть Хопфилда			5			5
Тема 8. Карта самоорганизации Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения	1	1	5			7
Тема 9. Градиентный спуск и сверточные сети			6			6
Тема 10. Фреймворки для нейронных сетей	1	1	6			8
Зачет					4	4
Итого	8	8	52		4	72

Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
Тема 1. Искусственный интеллект. Терминология. Понятия и определения	Цифра и большие данные. Искусственный интеллект. Сферы применения. Искусственный интеллект в России и за рубежом.
Тема 2. Введение в машинное обучение	Основные определения и постановка задач. Примеры использования технологий машинного обучения для решения различных задач.
Тема 3. Методы машинного обучения	Алгоритмы машинного обучения: нейронные сети, деревья решения, случайные леса, k-средства кластеризации, самоорганизующиеся карты и т.д. Базовые методы

Наименование разделов и тем дисциплины	Содержание темы
	машинного обучения: регрессии, дискриминантный анализ, метод опорных векторов, KNN, деревья принятия решений, беггинг и случайный лес, бустинг.
Тема 4. История и идея искусственных нейронных сетей	История искусственных нейронных сетей. Функции активации. Нейронная сеть как задача оптимизации.
Тема 5. Нейронные сети как технологии решения задач искусственного интеллекта	Основные понятия и определения в области нейронных сетей. Искусственные нейронные сети (ИНС). Персептрон. Функции активации. Принципы обучения глубоких нейронных сетей.
Тема 6. Многослойный персептрон. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга	Структура сетей. Принципы работы. Принцип Winner Take All (WTA) - Победитель Забирает Все. Модель Липпмана-Хемминга.
Тема 7. Сеть Хопфилда	Конфигурация и устойчивость сетей с обратными связями. Модель Хопфилда. Правило обучения Хебба. Ассоциативная память.
Тема 8. Карта самоорганизации Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения	Архитектура сетей. Принципы работы. Построить карту Кохонена по имеющимся данным.
Тема 9. Градиентный спуск и сверточные сети	Варианты градиентного спуска. Сверточные сети. ImageNet, AlexNet.
Тема 10. Фреймворки для нейронных сетей	Обзорная информация. Особенности. Применение.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Искусственный интеллект. Терминология. Понятия и определения

1. Введение в искусственный интеллект: история и развитие.
2. Основные понятия: определение ИИ, машинного обучения и глубокого обучения.
3. Различие между узким и общим искусственным интеллектом.
4. Алгоритмы и модели в ИИ: что это и как они работают.
5. Обучение с учителем, без учителя и с подкреплением: ключевые различия.
6. Параметры и гиперпараметры моделей.
7. Применение ИИ в различных отраслях: примеры и кейсы.
8. Этические аспекты искусственного интеллекта и его влияние на общество.

9. Ключевые термины: нейронные сети, алгоритмы оптимизации, переобучение.
10. Будущее ИИ: тренды и перспективы развития.

Тема 2. Введение в машинное обучение

1. Основы Python для машинного обучения: библиотеки NumPy и Pandas.
2. Введение в данные: загрузка, очистка и предварительная обработка.
3. Визуализация данных: использование Matplotlib и Seaborn.
4. Простая линейная регрессия: реализация и интерпретация результатов.
5. Основы классификации: применение логистической регрессии.
6. Понимание и использование машинного обучения с помощью Scikit-learn.
7. Деление данных на обучающую и тестовую выборки.
8. Оценка моделей машинного обучения: метрики и кросс-валидация.
9. Введение в деревья решений: построение и интерпретация.
10. Применение библиотек для создания и тренировки моделей.

Тема 3. Методы машинного обучения

1. Регрессия: линейная и полиномиальная регрессия на реальных данных.
2. Классификация: использование алгоритмов k-NN и наивного байесовского классификатора.
3. Деревья решений: создание и визуализация деревьев решений.
4. Сети нейронов: построение простой нейронной сети с помощью TensorFlow или PyTorch.
5. Кластеризация: методы k-средних и иерархическая кластеризация.
6. Оценка моделей: кросс-валидация и метрики производительности.
7. Ограничение алгоритмов: работа с недостатком данных и переобучением.
8. Применение методов обработки текстов: анализ тональности на примере отзывов.
9. Визуализация данных и результатов работы моделей.

Тема 4. История и идея искусственных нейронных сетей

1. Происхождение нейронных сетей: от биологических нейронов к искусственным.
2. Основные вехи в развитии нейронных сетей: от персептрона до современных архитектур.
3. Архитектуры нейронных сетей: свёрточные, рекуррентные и полносвязные сети.
4. Основы работы нейронной сети: нейроны, слои, активационные функции.
5. Обучение нейронных сетей: алгоритмы градиентного спуска и обратное распространение ошибки.
6. Применения нейронных сетей: компьютерное зрение, обработка естественного языка и игры.
7. Переобучение и методы регуляризации: dropout, L1 и L2 регуляризация.
8. Глубокое обучение и его влияние на нейронные сети.
9. Современные тренды: трансформеры и их использование в задачах обработки текста.
10. Этические и социальные аспекты использования нейронных сетей.

Тема 5. Нейронные сети как технологии решения задач искусственного интеллекта

1. Основы нейронных сетей: структура и принцип работы.
2. Построение простой нейронной сети для классификации изображений.
3. Использование свёрточных нейронных сетей для задач компьютерного зрения.
4. Рекуррентные нейронные сети и работа с последовательными данными (например, текст).
5. Обучение модели на реальных данных: работа с популярными наборами данных (MNIST, CIFAR-10).
6. Применение предобученных моделей для ускорения разработки.
7. Оптимизация нейронных сетей: методы улучшения производительности.
8. Использование нейронных сетей для генерации текста или изображений (GAN).
9. Элективные применения: обработка речи и видео.
10. Этика и ответственность в использовании нейронных сетей в AI-решениях.

Тема 6. Многослойный персептрон. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга

1. Основы многослойного персептрона: архитектура и компоненты.

2. Алгоритм обратного распространения ошибки в многослойных персептронах.
3. Реализация многослойного персептрона с использованием библиотеки TensorFlow или PyTorch.
4. Применение многослойного персептрона для задач классификации и регрессии.
5. Введение в нейроны-детекторы Гроссберга: принципы работы.
6. Архитектура и применение модели Гроссберга для распознавания образов.
7. Сравнение производительности многослойного персептрона и нейронов-детекторов Гроссберга.
8. Применение регуляризации для улучшения работы многослойных персептронов.
9. Использование ансамблей нейронных сетей (например, bagging и boosting).
10. Исследование устойчивости моделей к изменениям в данных и шумам.

Тема 7. Сеть Хопфилда

1. Основы работы сети Хопфилда: архитектура и функциональность.
2. Принципы памяти в сети Хопфилда: хранение и восстановление образов.
3. Реализация сети Хопфилда на Python: создание и обучение сети.
4. Примеры применения сети Хопфилда для восстановления повреждённых данных.
5. Ограничения сети Хопфилда: количество хранимых шаблонов и их влияние на производительность.
6. Сравнение сети Хопфилда с другими типами нейронных сетей.
7. Модификации сети Хопфилда: ассоциативная память и её улучшенные версии.
8. Использование сети Хопфилда для решения комбинаторных задач.
9. Анализ устойчивости сети Хопфилда к шуму и искажениям.
10. Применение сети Хопфилда в реальных задачах: примеры и кейсы.

Тема 8. Карта самоорганизации Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения

1. Основы карты Кохонена: архитектура и принцип работы.
2. Обучение карты самоорганизации: алгоритм и параметры.
3. Визуализация кластеров на карте Кохонена с использованием реальных данных.
4. Применение карты Кохонена для уменьшения размерности данных.
5. Сравнение результатов кластеризации с различными параметрами обучения.
6. Применение карты Кохонена в задачах распознавания образов.
7. Оптимизация гиперпараметров сети с встречным распространением.
8. Применение сети с встречным распространением для задач классификации.
9. Использование регуляризации для предотвращения переобучения в сети.
10. Сравнение нейронной сети с встречным распространением с другими архитектурами.

Тема 9. Градиентный спуск и сверточные сети

1. Основы градиентного спуска: концепция и алгоритм.
2. Сравнение различных вариантов градиентного спуска: пакетный, стохастический и мини-батч.
3. Реализация градиентного спуска в Python на простом примере (например, линейная регрессия).
4. Использование адаптивных методов: Adam, RMSprop и AdaGrad.
5. Визуализация процесса сходимости градиентного спуска на примере функции потерь.
6. Основы свёрточных нейронных сетей (CNN): архитектура и компоненты.
7. Реализация свёрточной нейронной сети на Python для классификации изображений (например, CIFAR-10).
8. Эксперименты с параметрами свёрточных слоёв и их влияние на производительность.
9. Применение методов регуляризации в свёрточных сетях: Dropout и Batch Normalization.
10. Обучение модели с использованием предобученных сетей (Transfer Learning).
11. Анализ визуализации признаков, выделяемых свёрточной сетью.

Тема 10. Фреймворки для нейронных сетей

2. Создание и обучение простой нейронной сети в Keras.
3. Использование PyTorch для реализации свёрточной нейронной сети.
4. Сравнение производительности между TensorFlow и PyTorch.
5. Моделирование и оценка нейронной сети с использованием MXNet.
6. Применение последовательных и функциональных API Keras для создания моделей.
7. Перенос обучения (Transfer Learning) на базе предобученных моделей в TensorFlow.
8. Визуализация процесса обучения в TensorBoard.
9. Экспорт модели в формат ONNX для совместимости между фреймворками.
10. Применение Caffe для задач компьютерного зрения: реализация и оценка модели.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Тема 1. Искусственный интеллект. Терминология. Понятия и определения	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований; - выполнение практических работ; - работа в помещениях, оснащенных специальным оборудованием, компьютерами и иным оборудованием.
Тема 2. Введение в машинное обучение	
Тема 3. Методы машинного обучения	
Тема 4. История и идея искусственных нейронных сетей	
Тема 5. Нейронные сети как технологии решения задач искусственного интеллекта	
Тема 6. Многослойный персептрон. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга	
Тема 7. Сеть Хопфилда	
Тема 8. Карта самоорганизации Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения	
Тема 9. Градиентный спуск и сверточные сети	
Тема 10. Фреймворки для нейронных сетей	

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Этические аспекты искусственного интеллекта: угроза или возможность?
2. Влияние ИИ на рынок труда: создание новых профессий или их исчезновение?
3. Искусственный интеллект в медицине: будущее диагностики и лечения.
4. Технологии ИИ в образовании: возможности и ограничения.
5. Использование ИИ в автономных транспортных средствах: вызовы и перспективы.
6. Роль машинного обучения в современных системах ИИ.
7. Искусственный интеллект и кибербезопасность: риски и решения.
8. Плюсы и минусы использования беспилотников с ИИ в военных конфликтах.
9. Как ИИ меняет подход к исследованиям в области климата и экологии?
10. Будущее человеческого взаимодействия с ИИ: партнерство или конкуренция?
11. Глубокое обучение: революция в развитии систем искусственного интеллекта.
12. Применение ИИ в сельском хозяйстве: от точного земледелия до автоматизации.
13. Искусственный интеллект в искусстве: вызовы для традиционного понимания творчества.
14. Основные подходы к обучению нейронных сетей и их практическое применение.
15. Влияние социальных сетей на развитие ИИ: анализ данных и управление контентом.
16. Как ИИ используется для борьбы с изменением климата: примеры и результаты.
17. Будущее ИИ в финансовом секторе: возможности и угрозы.
18. Культурные аспекты внедрения ИИ в разные страны: сравнительный анализ.
19. Нормативно-правовые аспекты регулирования искусственного интеллекта.
20. Долгосрочные прогнозы развития ИИ: что нас ждет в будущем?

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы.

Наименование разделов/тем	Тип задания
Тема 1. Искусственный интеллект. Терминология. Понятия и определения	1. Составьте словарь, включающий ключевые термины и их определения. Попросите однокурсников дополнить его новыми терминами. 2. Составьте таблицу, в которой классифицируете разные подходы к искусственному интеллекту (например, чисто символичный, статистический, основанный на правилах) и дайте их определения.
Тема 2. Введение в машинное обучение	1. Создайте несколько моделей (например, линейная регрессия, решающее дерево) и сравните их производительность. Визуализируйте результаты с помощью графиков. 2. Изучите метод кросс-валидации. Реализуйте его для оценки общей производительности ваших моделей на выбранном наборе данных.
Тема 3. Методы машинного обучения	1. Постройте несколько моделей (например, логистическая регрессия, решающее дерево, случайный лес) на одном и том же наборе данных. Сравните их производительность, используя кросс-валидацию и визуализируйте результаты с помощью графиков. 2. Реализуйте методы ансамблевого обучения на выбранном вами наборе данных и сравните результаты с одиночными моделями.

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

Тема 4. История и идея искусственных нейронных сетей	1. Изучите различные архитектуры нейронных сетей, такие как многослойный персептрон, свёрточные и рекуррентные нейронные сети. Подготовьте презентацию, в которой опишите ключевые характеристики и области применения каждой архитектуры. 2. Выберите несколько ключевых публикаций о нейронных сетях (современных исследованиях в области глубокого обучения) и напишите критический обзор их вклада в развитие этой области.
Тема 5. Нейронные сети как технологии решения задач искусственного интеллекта	1. Исследуйте применение нейронных сетей в одной конкретной области (например, медицина, автономные автомобили, финансовые технологии). Подготовьте презентацию. 2. Соберите и подготовьте собственный набор данных для обучения нейронной сети. Реализуйте процесс очистки, предварительной обработки и визуализации данных перед их использованием.
Тема 6. Многослойный персептрон. Командные нейроны и нейроны-детекторы Гроссберга	1. Напишите краткое описание многослойного персептрона: как он работает, его архитектура и основные компоненты. Укажите, какие задачи он может решать. 2. Опишите концепцию командных нейронов. Как они отличаются от традиционных нейронов? Приведите примеры их использования.
Тема 7. Сеть Хопфилда	1. Напишите краткое описание сети Хопфилда, объясните её архитектуру, принцип работы и основные компоненты. Укажите, как она использует ассоциативную память. 2. Проведите эксперимент с восстановлением различных образов с использованием сети Хопфилда. Изучите, как степень шума в изначальном состоянии влияет на успешность восстановленных образов.
Тема 8. Карта самоорганизации Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения	1. Напишите краткое описание карты самоорганизации Кохонена (СОК). Объясните, как она работает и в каких задачах может быть применена. 2. Сравните карту Кохонена с другими методами кластеризации, например, методом k-средних. Подготовьте отчет с примерами из практики.
Тема 9. Градиентный спуск и сверточные сети	1. Напишите краткое определение градиентного спуска и объясните, как он используется в обучении нейронных сетей. Укажите, какие существуют разновидности градиентного спуска. 2. Сравните производительность стандартного градиентного спуска с другими методами, такими как стохастический градиентный спуск

	и мини-батч градиентный спуск. Напишите отчет о своих наблюдениях.
Тема 10. Фреймворки для нейронных сетей	1. Выберите реальную задачу (например, классификация изображений, обработка текста) и разработайте проект с использованием одного из фреймворков. Документируйте процесс разработки и представьте результаты. 2. Найдите и проанализируйте один или несколько успешных проектов, реализованных с использованием нейронных сетей и выбранных фреймворков. Подготовьте презентацию с акцентом на достижения и технологии.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
ИОПК-5.1	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-5.2	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-5.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету)

1. Цифра и большие данные
2. История развития области искусственного интеллекта
3. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта
4. Задачи в области искусственного интеллекта. Технологии для их решения
5. Как искусственный интеллект меняет наш мир
6. Основные определения и постановки задач
7. Примеры использования технологий машинного обучения для решения бизнес-задач
8. Философия и история развития машинного обучения
9. Области применимости линейных моделей
10. Измерение ошибки в задачах регрессии.

11. Обучение линейной регрессии
12. Линейные модели классификации.
13. Обучение линейных классификаторов
14. Переобучение.
15. Оценивание качества моделей
16. Основные понятия и определения в области нейронных сетей.
17. Искусственные нейронные сети
18. Персептрон. Функции активации
19. Принципы обучения глубоких нейронных сетей
20. Фреймворки для нейронных сетей
21. Понятие архитектуры нейронной сети.
22. Сверточные нейронные сети и автокодировщики
23. Рекуррентные нейронные сети
24. Современные архитектуры нейронных сетей

6.3 Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-5	1. Искусственный интеллект это - а) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования; б) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка; * в) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования; г) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний; 2. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике? а) Раймонд Луллий б) Норберт Винер * в) Лейбниц г) Декарт 3. Какие системы искусственного интеллекта (СИИ) входят в состав систем, основанных на языках? а) экспертные системы б) нейросистемы * в) интеллектуальные ППП г) системы общения д) игровые системы е) системы распознавания 4. Перечислите функции, которые выполняет управляющий компонент при определении порядка применения правил? а) сопоставление * б) выбор * в) вывод г) срабатывание * д) действие * 5. Какие методы вывода, управляемыми данными, вы знаете: а) циклический * б) метод поиска в глубину * в) метод поиска в ширину *

	г) метод принадлежности 6. Что такое данные - а) отдельные факты, характеризующие объекты * б) материальные носители знаний в) процессы и явления предметной области * г) свойства процессов и явлений предметной области * д) база знаний на машинных носителях 7. От чего зависит поведение нейронной сети: а) от формы функции возбуждения* б) от весовых коэффициентов* в) от количества нейронов г) от используемой биологической модели 8. Перечислите свойства нейросетей: а) отказоустойчивость* б) способность к обучению* в) высокая работоспособность г) высокая точность д) способность находить решение* 9. Перечислите признаки, которыми должна обладать задача, чтобы была применена нейронная сеть: а) отсутствие алгоритма* б) не большой объем информации в) накоплено достаточно много примеров* г) полные данные д) противоречивые данные* 10. Перечислите основные типы топологии нейронных сетей: а) параллельное распространение б) прямое распространение* в) обратное распространение* г) сигмоидальное распространение 11. Какие искусственные нейронные сети (ИНС) называются корреляционными? а) сети с обратными связями б) сети с самоорганизацией, в процессе обучения которых используется информация о зависимостях между сигналами* в) сети Хопфилда г) сети, использующие корреляционные функции в процессе работы д) сети, в процессе обучения которых используется информация о зависимостях между нейронами 12. В чем состоит обучение нейронной сети? а) в подборе функции активации б) в определении потребного количества нейронов в) в выборе передаточной функции г) в подборе функции сумматора д) в подборе весовых коэффициентов*
--	---

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения

промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно

	и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных

занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их

умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводиться по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература²

1. Потапов, А. С. Технологии искусственного интеллекта / А. С. Потапов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 218 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68201.html>

2. Горожанина, Е. И. Нейронные сети : учебное пособие / Е. И. Горожанина. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75391.html>

3. Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179953>

4. Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173811>

Дополнительная литература³

5. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100056.html>

6. Тюгашев, А. А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 270 с. — ISBN 978-5-7964-2293-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105021.html>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Интернет-ресурсы

URL: <https://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart.

URL: <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань"

Современные профессиональные базы данных

URL: <http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL: <http://www.prilib.ru> – Президентская библиотека

URL: <http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL: <http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL: <http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

Комплект лицензионного программного обеспечения

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, от 27.06.2024 г., срок действия с 01.07.2024 по 31.07.2025 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Программное обеспечение отечественного производства:

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

Электронно-библиотечная система:

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 11 стульев, доска аудиторная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер - 11; мультимедийное оборудование (проектор, экран). Программное обеспечение: nanoCad; Scilab 2025.0.0; Octave
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета