

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 22.02.2023 09:10:09
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ
МАТЕМАТИКИ**

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины (модуля))

Направление **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
подготовки
Профиль подготовки **Системы автоматизированного проектирования в
машиностроении**
Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Семестр	4	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	16	16
В форме практической подготовки, час.	32	32
СРС, час.	60	60
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

г. Лесной – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

В ходе освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» студенты готовятся к процессу разработки и применения интеллектуальных автоматизированных информационных систем путем изучения базовых моделей искусственного интеллекта (ИИ), методик автоматизации принятия решений и методов построения интеллектуальных информационных систем.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование целостного представления о современном состоянии теории и практики построения интеллектуальных систем различного назначения.

Главной **задачей** дисциплины является изучение основ построения систем искусственного интеллекта, особенностей их организации, функционирования, жизненного цикла и направлений развития.

Учебные задачи дисциплины:

- ознакомление с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта;
- ознакомление с современными областями исследований по искусственному интеллекту;
- ознакомление с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- ознакомление с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем и систем принятия решений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» изучается студентами третьего курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1, вариативной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в результате освоения дисциплин «Программирование», «Дискретная математика», «Математическая логика».

Изучение дисциплины необходимо для прохождения производственной и преддипломной практики, а также практической работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Системы искусственного интеллекта» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-8; ПК-7.2

Код компетенции	Компетенция
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ПК-7.2	Способен проектировать, внедрять и сопровождать программное обеспечение, производить разработку ПО с использованием современных технологий и средств разработки, выбирать и обосновывать выбор методологии разработки ПО и язык программирования, проектировать реляционные базы данных

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-8	З-ОПК-8	Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения
	У-ОПК-8	Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули
	В-ОПК-8	Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
ПК-7.2	З-ПК-7.2	Знать: основные методологии разработки ПО, теорию проектирования реляционных баз данных, основные модели жизненного цикла ПО, способы тестирования ПО, основные подходы к процессу разработки ПО
	У-ПК-7.2	Уметь: выбирать методологию разработки ПО в зависимости от поставленной задачи, проектировать реляционные базы данных, выбирать наиболее подходящую модель жизненного цикла ПО, тестировать разработанное ПО
	В-ПК-7.2	Владеть: навыками проектирования реляционных БД, методами и приемами тестирования ПО, навыками командной разработки ПО, навыками использования различных технологий и средств разработки ПО

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В17	Профессиональное воспитание	формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов,

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты
B19		формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
B22		формирование творческого инженерного мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач.
B26		формирование ответственного и критического отношения к информации и информационным ресурсам	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем вовлечения студентов в решение различных задач профессиональной деятельности

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- использование методов машинного обучения для решения прикладных задач (круглый стол);
- может ли машина думать, как человек? (дискуссия);
- кто несет ответственность за решения, принятые машинами? (дискуссия);
- решение учебных задач (работа в группах).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование критического мышления;
- формирование социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия;
- формирование производственного коллективизма в ходе совместного решения задач;
- формирование культуры решения изобретательских задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя) ¹	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Самостоятельная			
1	Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта. Модели представления знаний и методы решения задач	1-2	11	16	8	28	ЛР1-4 (15 б.)	КИ1	60
3	Раздел 2. Нейронные сети	13-16	5	0	8	32	ЛР5 (15 б.)	КИ2	15
	Зачет						Инд3 (25 б.)		25
	ИТОГО:		16	16	16	60			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта.

1. Интеллект понятие. Особенности развития интеллекта человека и животных. Особенности психофизиологического развития человечества и животного мира. Влияние эндогенных и экзогенных факторов на развитие интеллекта. Технологические уклады и социальное развитие общества. Основные тренды будущего технологического уклада. Роль философии и психологии в развитии систем искусственного интеллекта.

2. История развития систем искусственного интеллекта. Зарождение исследований в области искусственного интеллекта (ИИ). Два направления: логическое и нейрокибернетическое. Ранние исследования в 50-60-е годы. Появление в

¹ ЛР – лабораторная работа, Инд3 – индивидуальное задание.

конце 60-х годов интеллектуальных роботов и первых экспертных систем. Успехи экспертных систем и застой в нейрокибернетике в 70-е годы. Бум нейрокибернетики в начале 80-х годов. Современный этап развития систем искусственного интеллекта. Исследования по ИИ в СССР и России.

3. Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта.

Прикладные СИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задачи. Обобщенная структура экспертных систем. Применение методов интеллектуального анализа данных в СИИ. Применение СИИ для принятия решений при управлении производством и в других сферах человеческой деятельности. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.

4. Задачи машинного обучения как элементы систем искусственного интеллекта. Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования. Задачи машинного обучения.

5. Задачи регрессии.

Классические методы регрессии. Линейные и нелинейные регрессионные модели. Переобучение алгоритмов и моделей регрессии. Этапы корреляционно-регрессионного анализа. Критерии точности и адекватности полученных моделей. Метрики для задачи регрессии.

6. Задачи классификации.

Понятие классификации. Особенности табличных данных для обучения. Метод k-ближайших соседей (K-Nearest Neighbors). Метод опорных векторов (Support Vector Machines). Классификатор дерева решений (Decision Tree Classifier) / Случайный лес (Random Forests). Метрики для задачи классификации.

7. Задачи кластеризации.

Понятие кластеризации. Метод k-средних. Иерархическая кластеризация. Метод кластеризации на основе плотности DBSCAN. Гиперпараметры для решения задачи кластеризации.

8. Обучение с подкреплением и генетические алгоритмы.

Задача обучения с подкреплением. Кумулятивная награда. Алгоритмы обучения с подкреплением.

9. Ассоциативные правила и рекомендательные системы.

Критерии поддержки и доверия в рекомендательных системах. Примеры применения ассоциативных правил.

10. Задача ранжирования и понижения размерности.

Отбор признаков. Метод фильтрации признаков. Оберточные методы отбора признаков. Встроенные методы отбора. Выделение признаков. Метод главных компонент. Автокодировщик. Понижение размерности в работе с текстами. Визуализация данных. Многомерное шкалирование. Метод t-SNE. Применение визуализации

11. Ансамблевые методы Бэггинг, бустинг и стекинг.

Решающие деревья. Требования к данным. Ассамблирование. Преимущества и недостатки ансамблевых моделей. Бустинг. Библиотеки для обучения ансамблей решающих деревьев LightGBM, Xgboost и CatBoost.

Раздел 2. Нейронные сети

1. Перцептроны.

Многослойные перцептроны. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки.

2. Другие модели нейронных сетей.

Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель Гросберга-Карпентера. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей в СИИ. Рекуррентные сети.

3. Применение нейронных сетей.

Нейронная сеть как ассоциативная память. Использование нейронных сетей для прогнозирования. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях.

4. Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические работы	Лабораторные работы		
1	Концептуальные основы искусственного интеллекта. Интеллект понятие. Особенности развития интеллекта человека и животных.	1	0	0	0	2
1	Концептуальные основы искусственного интеллекта. История развития систем искусственного интеллекта.	1	0	0	0	2
2	Концептуальные основы искусственного интеллекта. Понятия о прикладных системах искусственного интеллекта.	1	0	0	0	2
3	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи машинного обучения как элементы систем искусственного интеллекта	1	2	1	3	2
3	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи регрессии.	1	2	1	3	4
4	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи классификации.	1	2	1	3	4
4	Модели представления знаний и методы решения задач. Задачи кластеризации.	1	2	1	3	4
5	Модели представления знаний и методы решения задач. Обучение с подкреплением и генетические алгоритмы.	1	2	1	3	2
6	Модели представления знаний и методы решения задач. Ассоциативные правила и рекомендательные системы.	1	2	1	3	2
7	Модели представления знаний и методы решения задач. Задача ранжирования и понижения размерности.	1	2	1	3	2

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическа я подготовка	Самостоятел ьная работа
		Лекции	Практическ ие работы	Лабораторн ые работы		
8	Модели представления знаний и методы решения задач. Ансамблевые методы Бэггинг, бустинг и стекинг.	1	2	1	3	2
9	Нейронные сети. Перцептроны.	1	0	2	2	8
11	Нейронные сети. Другие модели нейронных сетей.	1	0	2	2	8
13	Нейронные сети. Применение нейронных сетей.	1	0	4	4	8
15	Нейронные сети. Перспективы развития искусственного интеллекта и практической реализации СИИ.	2	0	0	0	8
	Итого	16	16	16	32	60

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лабораторные работы.

Использование традиционных технологий обеспечивает формирование у студента представления о применении технологий искусственного интеллекта в повседневной жизни и для решения задач профессиональной деятельности; навыков использования методов анализа данных с применением специальных программных средств; знаний об искусственных нейронных сетях и методах их обучения; позволяет систематизировать и закрепить на практике знания, полученные в процессе освоения курса. Лабораторные работы обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем. Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Выполнение индивидуального задания на зачет.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Выполнение индивидуального задания на зачет.

Задание 4. Прохождение онлайн курса НИЯУ МИФИ «Нейронные сети» на платформе «Открытое образование».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-8	З-ОПК-8	У-ОПК-8	В-ОПК-8	ЛР1-5, ИндЗ
ПК-7.2	З-ПК-7.2	У-ПК-7.2	В-ПК-7.2	ЛР1-5, ИндЗ

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Концептуальные основы искусственного интеллекта. Модели представления знаний и методы решения задач.			60
Лабораторные работы	ЛР1-4	15	
Раздел 3. Нейронные сети			15
Лабораторные работы	ЛР5	15	
Итого			80

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (зачет)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
выставляется студенту, если он выполнил задание полностью, в соответствии с требованиями к оформлению;	25-22
выставляется студенту, если он выполнил задание с небольшими недочетами, но все требования к оформлению соблюдены;	21-18
выставляется студенту, если он выполнил задание частично, не все требования к оформлению соблюдены;	17-14
выставляется студенту если выполнена малая часть задания, требования к оформлению не соблюдены.	13-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Индивидуальные задания для зачета по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

1. Темы индивидуальных заданий согласуются с преподавателем, который ведет дисциплину.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108228.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Воскобойников, Ю. Е. Обработка и анализ экспериментальных данных в пакетах MathCAD и Excel : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-7795-0906-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107639.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Ракитский, А. А. Методы машинного обучения : учебно-методическое пособие / А. А. Ракитский. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90591.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

1. MS Office
2. Visual Studio

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Онлайн курс НИЯУ МИФИ «Нейронные сети» на платформе «Открытое образование» URL: <https://openedu.ru/>

3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь, Adobe Reader

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а так же рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5”, клавиатура, мышь.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: к.э.н., доцент кафедры «Информационных технологий и прикладной математики»
А.А. Детков