

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Мякиньков А.В.

подпись

ФИО

“22” апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.10 Междисциплинарный курсовой проект
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Системы искусственного интеллекта

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 108/ 3
часов/з.е

Промежуточная аттестация курсовой проект

Ведущий преподаватель НГТУ: Суркова А.С., д.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 929 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 17.12.2024 №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 05.03.2025 №6

И.о. зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 22.04.2025 №3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-с-42

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	10
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	11
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	12
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	13
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	14
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	16
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Профессиональные компетенции	
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9 (09.03.01/05 Системы	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения:</p>

1	2	3
	УМЕТЬ <ul style="list-style-type: none"> - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла 	обсуждение практических примеров на
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ЗНАТЬ <ul style="list-style-type: none"> - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных) 	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ <ul style="list-style-type: none"> - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей 	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)

1	2	3
	<p>машинного обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения 	<p>(в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
<p>ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)</p> <p>(в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<p>реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта 	
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p>

1	2	3
<p>поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей 	<p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
<p>ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<p>неструктурированных данных</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных 	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Технология разработки программных систем;
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого машинного обучения;
- Сбор и управление большими данными;
- Экономика и предпринимательство;
- Основы кибернетики;
- Интеллектуальные технологии информационной безопасности;
- Прикладные задачи ИИ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
Самостоятельная работа (СР)	108	108
Выполнение курсового проекта	108	108
Вид промежуточной аттестации		ДЗчт

*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ
ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ
ЗАНЯТИЙ**

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Курсовой проект	-	-	-	108	-	-	-	0/0
	ИТОГО за семестр	0	0	0	108	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Курсовой проект	108
CP1.1	Выполнение курсового проекта	108

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.
2. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ
3. Панин С. Д. Теория принятия решений и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.
4. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джейффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - <https://e.lanbook.com/book/93571>

Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. -752 с.
2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.
6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления
7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Издво Моск. унта, 2012.
8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,
9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в
11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.
12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500>
13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7, электронный ресурс . - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027845>.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов) // http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.

16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., <https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4>
17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1>.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 <https://e.lanbook.com/book/1261>
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. <http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html>.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н.,Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на выполняется курсовой проект.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Курсовое проектирование. Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения, а также получение практических навыков разработки систем искусственного интеллекта и выбора инструментальных средств.

Содержание курсового проекта.

Курсовой проект должен быть посвящен разработке программного обеспечения. В результате выполнения курсовой работы на защиту должны быть представлены: техническое задание, исходные коды, рабочая версия программного продукта, пояснительная записка и руководство пользователя. Конкретная архитектура программного продукта определяется сложностью решаемых задач и степенью универсальности. Реализованная версия может представлять собой программу или совокупность модулей.

Конкретное содержание курсового проекта зависит от специфики предметной области, выбранной технологии и инструментального средства разработки. Содержание пояснительной записки должно отражать результаты основных этапов разработки и включать следующие обязательные разделы:

Введение. Раскрывают актуальность, приводят результаты обзора существующих аналогов, формулируют цель, указывают функциональное и эксплуатационное назначение разрабатываемого программного обеспечения.

Раздел 1. Приводят результаты исследования предметной области и результаты исследования методов решения поставленной задачи для выбранного класса систем. Обосновывают выбор используемой технологии разработки, инструментального средства и технического обеспечения.

Раздел 2. Формируют структуру программного обеспечения. Описывают состав и назначение компонентов разрабатываемого программного продукта. Приводят описание принципа работы, строят обобщенную схему алгоритма работы. Разрабатывают план последовательности проектирования и реализации компонентов системы с учетом выбранной технологии разработки.

Раздел 3. Раскрывают особенности проектирования и реализации основных компонентов системы. Например: отображают модель данных, строят и описывают диаграмму состояний интерфейса с пользователем, приводят функциональные диаграммы отдельных модулей, схемы алгоритмов компонентов, диаграммы классов и др.

Раздел 4. Обосновывают выбранные методы оценки качества, разработанной модели ПО и методов тестирования. Описывают процесс оценки качества модели и тестирования

и приводят основные результаты тестирования программного обеспечения, например, в виде таблицы.

Заключение. Кратко (по пунктам) перечисляются основные результаты работы. Определяются перспективы использования и развития созданного программного продукта.

Оформление курсового проекта.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки объемом до 25-50 страниц, к которой прилагается титульный лист с названием темы, фамилия студента и руководителя курсовой работы; заключение руководителя о работе.

При выполнении чертежей структурных схем, схем алгоритмов и т.п. следует руководствоваться действующими ГОСТ, ЕСКД и ЕСПД.

Чертежи должны представлять информацию в виде, наиболее удобном для ее восприятия.

Текст записки должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Порядок выполнения проекта.

Проект выполняется индивидуально каждым студентом по теме, предложенной руководителем работы. В исключительных случаях (когда это целесообразно) работа может выполняться коллективом из 2-х (максимум 3-х) студентов.

Тема утверждается не позднее 1-й учебной недели.

Развернутое техническое задание на программный продукт утверждается не позднее 3-й недели. Уточнение отдельных требований технического задания возможно только по согласованию с руководителем работы и не позднее 6-й учебной недели.

Далее на 4, 7, 11 и 14 неделях осуществляется проверка хода выполнения работы. Форма проверки - собеседование с комиссией. Проверка осуществляется по заранее установленному графику в определенные дни и часы. Явка студентов в указанные дни и часы на проверку выполнения работы строго обязательна.

На проверку предоставляются следующие результаты:

- на 4-й учебной неделе предоставляются результаты исследования предметной области;
- на 8-й учебной неделе предоставляются результаты технических обоснований выбранного подхода разработки, результаты проектирования и реализации основных функций (ядра) разрабатываемого программного обеспечения;
- на 12-й учебной неделе предоставляются результаты проектных решений и реализации сервисных функций разрабатываемого программного обеспечения;
- на 16 -й учебной неделе студенты завершают выполнение курсовой работы, оформляют документацию и готовятся к защите.

Защита курсовой работы осуществляется на 15 - 17 учебных неделях.

Защита курсового проекта.

Полностью выполненный и оформленный курсовой проект с положительным заключением руководителя защищается перед комиссией. На защите докладываются результаты по всем этапам разработки, демонстрируется рабочая версия программного обеспечения.

За форму представления и качество работы ответственность несет ее исполнитель. Комиссия оценивает работу с учетом доклада и ответов на вопросы. Главные критерии качества работы: ее завершенность, соответствие концептуальной модели, уровень проработанности модели. При выставлении оценок учитываются результаты промежуточной проверки и своевременность предоставленных материалов к защите.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: выполнение курсового проекта. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в

результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение (возможные варианты):

- Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
- JetBrains;
- PyCharm Community 2019;
- Julia;
- R;
- Java;
- C#;
- AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека
- <https://scholar.google.com/> - Академия Google
- <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
- <https://proglab.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31> - коллекции данных.
- <https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniya-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212> - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
- <https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti> - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профessionальные базы данных:

- <https://ods.ai/> - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
- <https://opentalks.ai/> - ведущая независимая открытая конференция по искусственно-му интеллекту в России
- <http://airussia.online/#titul> - Карта искусственного интеллекта

- <https://aireport.ru/> - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
- <https://ict.moscow/projects/ai/> - База знаний по ИИ
- <https://www.kaggle.com/> - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
- <http://raai.org/> - Российская ассоциация искусственного интеллекта
- <https://gparussia.ru/ai/> - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
- <http://datamonkey.pro/> - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
- <https://dzone.com/> - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
- <https://habr.com/> - Новостной портал в области ИТ-технологий
- <http://www.thg.ru/software/> - портал по компьютерным технологиям
- <http://citforum.ru/> - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
- <https://xakep.ru/> - Портал по компьютерной безопасности
- <https://www.it-world.ru/> - Мир информационных технологий
- <http://datareview.info/> - Портал по информационным технологиям
- <https://yandexdataschool.ru/> - Школа анализа данных
- <http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных РФ
- <https://hubofdata.ru/dataset> - Пакеты открытых данных
-

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.