

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:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“23” МАЯ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.4 Проектная деятельность

(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 2023

Выпускающая кафедра ВСТ

Кафедра-разработчик ВСТ

Объем дисциплины 216/ 6
часов/з.е

Промежуточная аттестация курсовая работа

Ведущий преподаватель НГТУ: Мисевич П.В., д.т.н., профессор

Нижний Новгород, 2023

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 25.05.2023 № 22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ВСТ протокол от 10.05.2023 № 8

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Жевнерчук Д.В. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 23.05.2023 № 5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 09.03.01-С-36

Начальник МО _____ Н.Р. Булгакова

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
Универсальные компетенции	
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 (09.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 (09.03.01)	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5 (09.03.01)	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-8 (09.03.01)	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9 (09.03.01)	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10 (09.03.01)	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и

	использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКО-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКО-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию
	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-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах 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 искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать системы анализа больших данных
ПК-11 (09.03.01/05 Системы	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

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
<p>УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет</p> <p>УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации</p> <p>ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
<p>УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<p>планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией 	
<p>УК-3 (09.03.01) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
УК-4	ЗНАТЬ	Формы обучения:

1	2	3
(09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	- принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
УК-6 (09.03.01) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков 	
<p>УК-8 (09.03.01) Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>
<p>УК-9 (09.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)</p>

1	2	3
		(в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно- коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта - основные программы удаленного доступа по	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на

1	2	3
	<p>локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности - применять и адаптировать правовые и этические 	

1	2	3
	нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	
ПКо-1 (09.03.01) Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
ПКо-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
ПК-3	ЗНАТЬ	Формы обучения:

1	2	3
<p>(09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>- основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач</p> <p>- методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта</p> <p>- 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</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта</p>	<p>Фронтальная и групповая формы. Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей - 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) 	
<p>ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<p>систем искусственного интеллекта</p> <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя 	
<p>ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний 	
<p>ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <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 машинного обучения - 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 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - 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>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 реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем <p>УМЕТЬ</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<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 	
<p>ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - 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>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<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>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 неструктурированных данных - 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 критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	
<p>ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать системы анализа больших данных</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, 	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения: Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<p>Hadoop, ETL)</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и 	

1	2	3
	достоверностью больших данных	
<p>ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта</p>	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» <p>УМЕТЬ</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения:</p> <p>Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на</p>

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» 	

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;
- Базы данных;
- Дискретная математика;
- Аналитическая геометрия;
- Математический анализ;
- Математическая статистика для анализа данных;
- Основы DevOps и DataOps;
- Прикладные методы оптимизации;
- Языки программирования для анализа данных;
- Основы ИКТ;
- 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.
- Междисциплинарный курсовой проект;
- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика.

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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.			
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	216	72	72	72
Самостоятельная работа (СР)	216	72	72	72
Выполнение курсовой работы	216	72	72	72
Вид промежуточной аттестации		ДЗчт	ДЗчт	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	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	0/0
	ИТОГО за семестр	0	0	0	72	-	-	-	60/100
2 семестр									
2	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	0/0
	ИТОГО за семестр	0	0	0	72	-	-	-	60/100
3 семестр									
3	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	0/0
	ИТОГО за семестр	0	0	0	72	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Курсовая работа	72
СР1.1	Выполнение курсовой работы	72
2	Курсовая работа	72
СР2.1	Выполнение курсовой работы	72
3	Курсовая работа	72
СР3.1	Выполнение курсовой работы	72

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 решения 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. , Джеффри 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 заверченный раздел дисциплины. В первом семестре выполняется курсовая работа. Во втором семестре выполняется курсовая работа. В третьем семестре выполняется курсовая работа.

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.

Курсовая работа. Целью курсовой работы является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения, а также получение практических навыков разработки систем искусственного интеллекта и выбора инструментальных средств.

Содержание курсовой работы.

Курсовая работа должна быть посвящена 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 курсовой работы.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки объемом до 20-30 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 работы.

Проект выполняется коллективом из 2-4 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 курсовой работы.

Полностью выполненная и оформленная курсовая работа 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: в первом семестре выполнение курсовой работы, во втором семестре выполнение курсовой работы, в третьем семестре выполнение курсовой работы. 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.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра 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), программам 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://zen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniya-dlya-mashinnogo-obucheniya-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

Профессиональные базы данных:

- <https://ods.ai/> - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
- <https://opentalks.ai/> - ведущая независимая открытая конференция по искусственному 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://rparussia.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.