

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:

подпись
“22” апреля 2025 г.

Мякинников А.В.
ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.2 Технологии разработки мультимедиа систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ВСТ

Объем дисциплины 108 / 3
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Автор программы:

Горячкин Б.С., доцент, к.т.н., bsgor@bmstu.ru

Ведущий преподаватель НГТУ:

Филинских А.Д., к.т.н., доцент

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 918 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 № 09.04.01-ИИ-23

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

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 С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	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 магистратуры): 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры).

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
Универсальные компетенции	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-7	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности

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

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
1	2	3
УК-6 (09.04.01) Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УМЕТЬ - применять методики самооценки и самоконтроля	<ul style="list-style-type: none"> • Лекции • Лабораторные работы • Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: <ul style="list-style-type: none"> - совместный анализ результатов рубежных контролей в форме дискуссии; - обсуждение во время лабораторных работ различных вариантов выполнения задания, сравнение и обсуждение полученных результатов.
УК-7 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности ЗНАТЬ - современные методы и инструменты для предоставления результатов научно-исследовательской деятельности. УМЕТЬ - применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> • Лекции • Лабораторные работы • Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: <ul style="list-style-type: none"> - совместный анализ результатов рубежных контролей в форме дискуссии; - обсуждение во время лабораторных работ различных вариантов выполнения задания, сравнение и обсуждение полученных результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующей дисциплины учебного плана:

- Методология научного познания.
- Методы машинного обучения в АСОИУ.
- Эргономический анализ систем обработки и отображения информации.

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

- Преддипломная практика.
- Научно-исследовательская работа

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачётные единицы (з.е.), 108 ч. В том числе: 1 семестр - 3 з.е. (108 ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ч	
	Всего	1 семестр
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа	44	44
Лекции	11	11
Лабораторные работы (ЛР)	33	33
Самостоятельная работа (СР)	64	64
Проработка материала лекций	2	2
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Подготовка к рубежным контролям	6	6
Выполнение домашних заданий	12	12
Подготовка к экзамену	30	30
Вид промежуточной аттестации		экзамен

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ 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			Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Ча- сы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр										
1	Двумерная растровая и векторная графика	7	18	18	- совместный анализ результатов рубежных контролей в форме дискуссии - обсуждение во время лабораторных работ раз- личных вариантов выполнения задания, сравнение и обсуждение полученных результатов.	6	УК-6, УК-7	7	Рубежный контроль №1	3 / 5
									Лабораторные работы	15 / 25
									Домашнее задание №1	3 / 5
									ИТОГО	21 / 35
2	Визуализация 3D- изображений: редактируемая графика и виртуальная и дополненная реальность	4	15	16		4		11	Рубежный контроль №2	3 / 5
									Лабораторные работы	15 / 25
									Домашнее задание №2	3 / 5
									ИТОГО	21 / 35
3	Экзамен	-	-	30	-	-	-	-	-	18 / 30
	ИТОГО за семестр	11	33	64	-	10	-	-	-	60 / 100

Содержание дисциплины, структурированное по модулям.

Модуль 1. Двумерная растровая и векторная графика. Объем: 42 часа.

Лекции по модулю 1..... 7 часов.

1. Растровая и векторная графика. Возможности и особенности. 2 часа
2. Растровая графика. Элемент изображения в растровой графике. Понятие разрешения растрового изображения. Получение и редактирование растровых изображений. Цветовые модели. 2 часа
3. Двумерная векторная графика. Создание, импорт и экспорт изображений. Импорт текста и его редактирование. Простой и фигурный тексты. Возможность редактирования растровых изображений в векторных редакторах. Способы трассировки растровых изображений. 3 часа

Лабораторные работы по модулю 1..... 18 часов.

1. Инструменты и способы создания выделенных областей (графический растровый редактор GIMP (ГР GIMP)). Монтаж и редактирование слоев (ГР GIMP). 3 часа
2. Применение фильтров. Gif-анимация. Инструменты и способы ретуши (ГР GIMP) 3 часа
3. Фильтры и инструменты ретуши в растровом редакторе PS. Фильтр исправления искажений оптики в PS. 6 часов
4. Создание многостраничного документа с помощью векторного редактора Corel Draw. Трассировка растрового изображения в Corel Draw. 6 часов

Самостоятельная работа по модулю 1..... 18 часов

- Проработка материала лекций1 час
- Подготовка к лабораторным работам 8 часов
- Выполнение домашнего задания №1 6 часов
- Подготовка к рубежному контролю № 1..... 3 часа

Модуль 2. Визуализация 3D-изображений: редактируемая графика и виртуальная и дополненная реальность. Объем: 36 часов.

Лекции по модулю 2..... 4 часа

1. Трёхмерные векторные редакторы. Их возможности. Создание трёхмерных объектов-примитивов. Создание объектов - сплайнов и их редактирование. Создание композитных объектов. Создание, расстановка и настройка параметров источников света и съёмочных камер. Создание окна камеры. Модификаторы. Настройка параметров

модификаторов. Материалы и текстуры в трёхмерной графике. Типы тонировщиков. Настройка параметров тонировщиков. Применение текстур. Анимация в трёхмерном векторном редакторе. Настройка параметров анимации. Визуализация трёхмерной сцены

2 часа

2. Виртуальная и дополненная реальность: виды, структура, особенности, перспективы развития.

2 часа

Лабораторные работы по модулю 2..... 15 часов

1. Создание объектов-примитивов. Создание и редактирование сплайнов. Создание источников света в трёхмерном векторном редакторе 3D Studio MAX.

5 часов

2. Применение модификаторов. Материалы и текстуры в трёхмерном векторном редакторе 3D Studio MAX

5 часов

3. Создание съёмочных камер. Анимация камер. Анимация движения с использованием редактора кривых. Преобразование редактируемого каркаса. Создание рабочего места оператора в трёхмерном векторном редакторе 3D Studio MAX

5 часов

Самостоятельная работа по модулю 2..... 16 часов

Проработка материала лекций 1 час
 Подготовка к лабораторным работам 6 часов
 Выполнение домашнего задания № 2..... 6 часов
 Подготовка к рубежному контролю №2..... 3 часа

Модуль 3. Экзамен. Объем: 30 часов.

Самостоятельная работа по модулю 3 30 часов

Подготовка к экзамену..... 30 часов

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине сформирован методический комплекс, включающий следующие учебно-методических материалы.

1. Программа курса.
2. Учебники и учебные пособия [1].
3. Конспект лекций в электронном виде.
4. Указания кафедральной разработки по выполнению лабораторных работ и домашнего задания в электронном виде.
5. Набор презентаций для использования в аудиторных занятиях в электронном виде.
6. Список адресов сайтов сети Интернет, содержащих актуальную информацию по теме дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса рассылаются студентам по электронной почте. Библиографические ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (раздел 7).

К дополнительным материалам также относится перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины (раздел 8).

Студенты получают доступ к указанным материалам на первом занятии по дисциплине.

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

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

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (перечень лабораторных работ; примеры вариантов домашних заданий; перечень вопросов для рубежных контролей; примеры вариантов рубежных контролей; перечень экзаменационных вопросов; макет билета к экзамену).

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 программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гасов В.М., Михеев В.А., Черненький В.М. Виды трехмерной графики. Аналитическая и сплайновая трехмерные графики [Электрон. ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Технологии разработки мультимедиа систем" / Гасов В. М., Михеев В. А., Черненький В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 1 CD-ROM. - ФГУП "Информрегистр" №0321204076. (библиотека кафедры ИУ5, ком.905).

Дополнительная литература

2. Божко А. Н., Жук Д. М., Маничев В. Б. Компьютерная графика: Учеб. пособие для вузов.- Изд - во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007.- 392 с.: ил.- (Информатика в техническом университете).
3. Гилой В. Интерактивная машинная графика. Пер. с англ. М.: Мир, 1981.
4. Дж. Ли, Б. Уэр. Трехмерная графика и анимация. 2-е изд. - М.: "Вильямс", 2002. - 640 стр.
5. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. Пер. с англ. М.: Мир, 1989. 512 с.

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

1. Сайт библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана: <http://library.bmstu.ru>.
2. Сайты кафедры ИУ5 «Системы обработки информации и управления»:
 - a. http://e-learning.bmstu.ru/portal_iu5/
 - b. <http://iu5.bmstu.ru>
3. Сайт веб-консорциума: <https://www.w3.org/>
4. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.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>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля, включая экзамен.

На первом занятии каждый студент получает в электронном виде полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам, подготовку к рубежным контролям, выполнение домашних заданий, подготовку к экзамену.

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

- домашние задания;
- лабораторные работы;
- рубежные контроли.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

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

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

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	Оценка на экзамене
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 И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: bsgor@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Mozilla Firefox
- PowerPoint
- графический растровый редактор GIMP
- графический растровый редактор PS
- графический векторный редактор Corel Draw
- графический векторный редактор 3D Studio MAX

Информационные справочные системы:

- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049> - MICROSOFT LEARN
- <https://dzone.com/> - сайт, посвященный вопросам разработки ПО
- <https://habr.com/> - Новостной портал в области ИТ-технологий

Профессиональные базы данных:

- <http://datareview.info/> - Портал по информационным технологиям
- <http://data.gov.ru/> - Портал открытых данных РФ
- <https://hubofdata.ru/dataset> - Пакеты открытых данных
- <https://scholar.google.com/> - Академия Google
- <https://stepik.org/> - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
- <http://airussia.online/#titul> - Карта искусственного интеллекта
- <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
- <https://channel9.msdn.com/> - Информационный портал Microsoft с материалами по ИТ технологиям
- <https://tproger.ru/> - Информационный портал по ИТ-технологиям
- <https://3dnews.ru/> - Информационный портал, посвященный цифровым технологиям
- <http://www.thg.ru/software/> - портал по компьютерным технологиям
- <https://www.it-world.ru/> - Мир информационных технологий

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1.	Лекционные занятия	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2.	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3.	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.

ЛИСТ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
БЫЛО:	СТАЛО:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	