

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.Б.1 Алгоритмизация и программирование

(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 396 / 11
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Ведущий преподаватель НГТУ: Мартынов Д.С., ст. препод.

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-1

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	7
3. Объем дисциплины	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..	21

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-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
Профессиональные компетенции	
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах 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-2 (09.03.01) Способен разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары, лабораторные) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары, лабораторные) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах	ПК-4.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа)

1	2	3
искусственного интеллекта	<p>ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)</p>	<p>работа)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения:</p> <p>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

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 базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при освоении школьной программы.

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

- Языки программирования для анализа данных.
- Языки интернет-программирования.
- Технология разработки программных систем.
- Базы данных.
- 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 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часа (324 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. час.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	432	252	180
Аудиторная работа*	221	119	102
Лекции (Л)	102	51	51
Семинары (С)	51	34	17
Лабораторные работы (ЛР)	68	34	34
Самостоятельная работа (СР)	211	133	78
Проработка учебного материала лекций	12.5	6.25	6.25
Подготовка к семинарам	6.25	4.25	2
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к рубежному контролю	12	6	6
Другие виды самостоятельной работы	104.25	78.5	25.75
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен

*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 (недели)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1	Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.	10	6	6	24	ОПК-2, ОПК-7, ПК- 4.2	3	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		9/15
2	Структурные типы данных и модульное программирование	18	12	12	35		9	Рубежный контроль	15/25
							ИТОГО		15/25
3	Динамические структуры данных и файлы	8	6	6	17		12	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		9/15
4	Основы объектно-ориентированного про- граммирования	15	10	10	27		17	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		9/15
5	Экзамен				30				18/30
	Итого за 1 семестр	51	34	34	133			ВСЕГО	60/100
6	Библиотеки классов и более сложные элементы объектной модели	24	8	20	25	ОПК-2, ОПК-7, ПК- 4.2	8	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		21/35
7	Второй язык объектно-ориентированного программирования	27	9	14	23		17	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		21/35
8	Экзамен				30			18/30	
	Итого за 2 семестр	51	17	34	78		ВСЕГО	60/100	
ВСЕГО		102	51	68	211				

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.	
	Лекции	10
Л1.1	Введение. Проектирование программного обеспечения	2
Л1.2- Л1.3	Структура программы. Описание данных, константы и переменные. Типы переменных. Выражения. Функции ввода-вывода. Построение вычислительных программ линейной структуры	4
Л1.4- Л1.5	Основные и дополнительные структурные конструкции управления процессом вычислений и их реализация операторами языка: условной передачи управления, выбора, конструкции циклов. Организация программ разветвленной и циклической структуры на примере решения задач вычислительной математики: приближенное вычисление корня функции, приближенное вычисление суммы сходящегося бесконечного ряда и др.	4
	Семинары	6
С1.1	Разработка алгоритмов решения задач. Ветвления	2
С1.2	Алгоритмы разветвленной и циклической структуры	2
С1.3	Счетные и итерационные циклы	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Создание консольных приложений в среде Qt Creator	2
ЛР1.2	Программирование разветвляющегося вычислительного процесса	2
ЛР1.3	Программирование циклического процесса. Типы циклов	2
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	13
2	Структурные типы данных и модульное программирование	
	Лекции	18
Л2.1 – 2.2	Структурные типы данных: массивы, строки и записи (структуры).	4
Л2.3	Программирование с использованием структурных типов данных: обработка массивов, матриц и текстов.	2
Л2.4- Л2.6	Процедуры и функции. Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению и ссылке. Время жизни и видимость переменных	6
Л2.7	Организация библиотек подпрограмм (модули)	2
Л2.8- Л2.9	Средства создания универсальных подпрограмм. Рекурсия	4
	Семинары	14
С2.1 – 2.4	Одномерные массивы и матрицы	8
С2.5	Строки	2
С2.6 –	Процедуры и функции. Рекурсия	4

2.7		
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Одномерные массивы	4
ЛР2.2	Матрицы и подпрограммы	8
	Самостоятельная работа	35
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	24.25
3	Динамические структуры данных и файлы	
	Лекции	8
ЛЗ3.1- ЛЗ3.2	Типы файлов: текстовые файлы и файлы компонентов. Стандартные процедуры и функции для работы с файлами	3
ЛЗ3.2- ЛЗ3.4	Адресация оперативной памяти. Указатели и операции над ними. Динамическое распределение памяти. Динамические структуры данных: одно- и двухсвязные списки	5
	Семинары	6
СЗ3.1	Файлы	2
СЗ3.2- СЗ3.3	Одно- и двухсвязные списки	4
	Лабораторные работы	6
ЛР3.1	Использование внешней и динамической памяти для хранения данных	6
	Самостоятельная работа	17
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.6	Другие виды самостоятельной работы	10.25
4	Основы объектно-ориентированного программирования	
	Лекции	15
Л4.1	Объектная декомпозиция. Классы. Простые объекты	2
Л4.2	Конструкторы и деструкторы	2
Л4.3	Наследование	2
Л4.4- Л4.5	Композиция. Наполнение (агрегация)	4
Л4.6	Простой и сложный полиморфизм	2
Л4.7	Создание контейнеров	3
	Семинары	10
С4.1	Классы и объекты	2
С4.2- С4.3	Наследование	4
С4.4- С4.5	Композиция и наполнение	4
	Лабораторные работы	10
ЛР4.1	Простые объекты. Конструкторы	4
ЛР4.2	Наследование	6
	Самостоятельная работа	27
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР4.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР4.3	Подготовка к лабораторным работам	4

СР4.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.6	Другие виды самостоятельной работы	17
5	Экзамен	30
СР5.1	Подготовка к экзамену	30
6	Библиотеки классов и более сложные элементы объектной модели	
	Лекции	24
Л6.1- Л6.2	Библиотека интерфейсных элементов Qt: Принцип создания интерфейса с использованием библиотеки. Создание специализированных классов окон. Механизм сигналов и слотов	4
Л6.3- Л6.5	Адресация оперативной памяти. Указатели и операции над ними. Динамическое распределение памяти. Динамические структуры данных: одно- и двухсвязные списки	5
Л6.5- Л6.6	Более сложные элементы языка: Статические компоненты классов. Дружественные функции и классы	3
Л6.7- Л6.8	Переопределение операций. Библиотека классов ввода-вывода	4
Л6.9	Шаблоны	2
Л6.10- Л6.11	«Умные» указатели	3
Л6.11- Л6.12	Исключения	3
	Семинары	8
С6.1- С6.2	Рекурсия линейная и древовидная	4
С6.3- С6.4	Деревья и алгоритмы на них	6
	Лабораторные работы	20
ЛР6.1	Создание приложений с графическим интерфейсом в среде Qt Creator	4
ЛР6.2	Создание контейнеров	16
	Самостоятельная работа	25
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР6.2	Подготовка к семинарам	1
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР6.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.5	Другие виды самостоятельной работы	14
7	Второй объектно-ориентированный язык программирования	
	Лекции	27
Л7.1- Л7.3	Структура программы. Типы данных. Основные управляющие операторы	6
Л7.4- Л7.5	Структурные типы данных. Обработка массивов	3
Л7.5- Л7.6	Подпрограммы	3
Л7.7- Л7.8	Обработка файлов	3
Л7.8- Л7.12	Классы и объекты. Наследование, перекрытие методов. Абстрактные и статические классы. Интерфейсы и их реализация. Более сложные элементы объектной модели языка	10
Л7.13	Заключение. Перспективы развития языков программирования	2
	Семинары	9
С7.1-	Алгоритмы сортировки и поиска	9

C7.4		
	Лабораторные работы	20
ЛР7.1	Создание консольного приложения	4
ЛР7.2	Обработка массивов и подпрограмм	4
ЛР7.3	Создание приложения с графическим интерфейсом	12
	Самостоятельная работа	23
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	3.25
СР7.2	Подготовка к семинарам	1
СР7.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР7.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР7.5	Другие виды самостоятельной работы	9.75
8	Экзамен	30
СР8.1	Подготовка к экзамену	30

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. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2021. – 464 с.: ил. - ISBN 978-5-4461-3916-3. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376844>.
2. Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов / Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. ; общ. ред. Иванова Г. С. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3921-8. – URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/364125>.
3. Самохвалов Э.Н. , Ревунков Г.И., Гапанюк Ю.Е. Введение в проектирование и разработку приложений на языке программирования C#. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018.-246 с. ISBN 978-5-7038-4553-0. URL: <https://ibooks.ru/products/364476>.

Дополнительные материалы

1. Шлее М. Qt5.10. Профессиональное программирование на С++ / Шлее М. - СПб. : БХВ-Петербург, 2018. - 884 с. + CD. - (В подлиннике). - ISBN 978-5-9775-0398-3. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/358881>.
2. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование: Практикум: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2021. – 352 с.: ил. - ISBN 978-5-4461-9799-6. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377354>.
3. Лафоре Л. Объектно-ориентированное программирование в С++. Классика Computer Science. 4-е изд. — (Серия «Классика computer science»). Издательство: СПб: Питер, 2021. – 928 с. ISBN 978-5-4461-0927-2. URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/376836>.

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 завершённый раздел дисциплины. В первом семестре пять модулей (включая экзамен). Во втором семестре три модуля (включая экзамен).

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

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

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предполагают выполнение индивидуального набора задач по дисциплине и также проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

В целом 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.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. 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:

- Рубежный контроль.

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 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, 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.
- Система BigBlueButton <https://webinar10.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- операционная система Linux Astra;
- среда программирования Qt Creator;
- многофункциональный текстовый редактор Visual Studio Code с соответствующими расширениями;
- комплекс офисных приложений LibreOffice (используется при подготовке отчетов по лабораторным работам, домашним заданиям и рубежному контролю).

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: <https://dzone.com/>
- Новостной портал в области ИТ-технологий: <https://habr.com/>

Профессиональные базы данных:

- Портал открытых данных РФ <http://data.gov.ru/>
- Пакеты открытых данных <https://hubofdata.ru/dataset>
- Российская ассоциация искусственного интеллекта <http://raai.org/>

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	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	Семинары	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	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.
4	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.