

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский государственный технический университет имени
Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Первый проректор —
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н. Э. Баумана
Б.В. Падалкин
_____ 202__ г.

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра ИУ6 «Компьютерные системы и сети»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация ЭВМ и систем»

для направления подготовки (уровень бакалавриата):
09.03.02 Информационные системы и технологии

Автор программы:

Смирнова Е.В., Доктор технических наук, Доцент
evsmirnova@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры ИУ6 «Компьютерные системы и сети»

Протокол №8 от «29» апреля 2024 г.

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:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;

- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;

- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата)

Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-6 (09.03.02)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижения компетенций (таблица 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-6 (09.03.02) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ЗНАТЬ - основы разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные на предыдущем уровне образования.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.02 Информационные системы и технологии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), которые состоят из 180 академических часов (ак.ч.) или 135 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	112	112
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	85.75	85.75
Вид промежуточной аттестации		Распределенный 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	Наименование модуля	Виды занятий*, ак.ч.				Шифр компетенций, закрепленных за модулем (код по СУОС 3++)	Текущий контроль		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем	24	0	10	86	ОПКС-6	13	Рубежный контроль 1	30/50
								ИТОГО:	30/50
2	Операционные системы и языки программирования БЭВМ	10	0	24	26	ОПКС-6	17	Рубежный контроль 2	30/50
								ИТОГО:	30/50
	ИТОГО за семестр	34	0	34	112	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем	
	Лекции	24
1.1	Цели и задачи курса. Содержание и структура курса. Место курса в составе дисциплин специальности. Источники информации. Основные понятия. Принципы построения большой ЭВМ. Общий принцип <i>конструктивного исполнения</i> современных больших ЭВМ. Основные типы и технические характеристики многочиповых модулей в больших ЭВМ	2
1.2 - 1.3	Структура большой ЭВМ и принцип работы. Классификация современных процессоров. Система команд процессора. Форматы адресов с 24-х, 31-ой и 64-х разрядной адресацией. Форматы команд. Методы адресации. Принципы конвейерной организации работы процессора. Структурная схема дублированного процессора zSeries. Блок аппаратного сжатия, реализующий алгоритм Зива-Лемпеля. Аппаратно-программный способ реализации процессорных функций, понятие «милликод». Особенности многоуровневой организации процессорной памяти. Динамическое преобразование адресов.	4
1.4 - 1.5	Три уровня конфигурирования и управления большой ЭВМ: базовый, логическое разделение ресурсов и виртуальная система. Определение логического раздела - особенности организации и функционирования, технические параметры. Вычислительные системы для малого, среднего и крупного предприятия. Основные компоненты вычислительного узла сервера. Модели современных серверов. Организация сервера на базе большой ЭВМ	4
1.6 - 1.7	Аппаратные методы защиты основной памяти. Функции внешнего управления процессором. Средства временной синхронизации: часы для отсчета реального времени TOD, компаратор времени, процессорный таймер (CPU Timer). Мультипроцессорирование: цель, средства и основные принципы реализации в ЭВМ	4
1.8 - 1.9	Основные принципы работы подсистемы ввода-вывода в большой ЭВМ. Функциональный состав подсистемы ввода-вывода. Варианты исполнения. Компоненты: устройства управления периферийных устройств, каналные пути, подканалы. Структурная схема каналной подсистемы. Механизм создания множественных образов каналов и каналных путей. Наложение образов. Технические характеристики каналных подсистем. Базовая схема управления вводом-выводом. Способы выделения каналов ввода-вывода для логических разделов. Способы распределения ресурсов: кластеризация, разделяемое пользование, сложные комплексы	4
1.10	Принципы применения современных средств вычислительной техники. Применение больших ЭВМ в распределенных банковских системах сбора и анализа информации.	2
1.11	Виртуализация и облачные технологии. Преимущества и недостатки децентрализованной и централизованной структуры центров обработки данных ЦОД. Виды виртуализации. Виртуализация платформ. Виртуализация ресурсов.	2

	Облачные технологии. Виды вычислительных облаков. Модели обслуживания. Примеры облачных платформ.	
1.12	Рубежный контроль РК №1	2
	Лабораторные работы	10
ЛР1.1	Лабораторная работа №1. Аппаратный состав ВС и интерфейсы пользовательского общения TSO/E, ISPF, UNIX	2
ЛР1.2	Лабораторная работа №2. Язык написания скриптов JCL (Job Control System) и система управления заданиями JES2&JES3	4
ЛР1.3	Лабораторная работа №3. Редактирование программ в среде Геркулес с использованием языковой среды редактирования ISPF	4
	Самостоятельная работа	86
СР1.1	Подготовка к рубежному контролю №1	3
СР1.2	Проработка учебного материала лекций	3.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	61.75
2	Операционные системы и языки программирования больших ЭВМ	
	Лекции	10
2.1	Операционная система z/OS. Основные понятия: пакетное задание, адресное пространство, задача, набор данных. Основные принципы концепции множественной виртуальной памяти (MVS). Параллельная обработка информации Виды задач в большой ЭВМ: пакетная обработка, обработка заданий с разделением времени, обработка в реальном времени. Модель управления «целевой режим». Расчет длительности периода обслуживания. Динамическое изменение параметров класса обслуживания.	2
2.2	Управление данными в z/OS. Технологии управления данными. Наборы данных, используемые канальной подсистемой. Методы доступа к данным. Системные сервисы z/OS UNIX. Механизм выполнения приложений UNIX в z/OS. Процессы и интерактивные интерфейсы в z/OS UNIX.	2
2.3	Технология программирования приложений для электронного бизнеса в среде большой ЭВМ. Понятие «электронный бизнес» и роль большой ЭВМ в нем. Четыре фазы перехода предприятия к модели электронного бизнеса	2
2.4	Преимущества консолидации серверов. Переход с трехуровневой на двухуровневую архитектуру серверов. Технология HiperSockets	2
2.5	Рубежный контроль РК №2	2
	Лабораторные работы	24
ЛР2.1	Лабораторная работа №4. Системные сервисы z/OS UNIX, z/OS Linux	4
ЛР2.2	Лабораторная работа №5. Системное программирование на z/OS, знакомство с системой безопасности RACF	6
ЛР2.3	Лабораторная работа №6. Системы управления транзакциями и обеспечения безопасности пользователя CICS (Customer Information Control System)	4
ЛР2.4	Лабораторная работа №7. Изучение управления встроенными базами данных на примере СУБД DB2, SPUFI, COBOL	4
ЛР2.5	Лабораторная работа №8. Основы работы с файловой системой хранения информации IMS	6

	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР2.2	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	12

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 студентов 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. 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

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

Литература

1. Попов А. Ю. Организация суперскалярных процессоров : учеб. пособие по курсу "Организация ЭВМ" / Попов А. Ю. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 57 с. : ил. - Библиогр.: с. 57.
2. Попов А. Ю. Проектирование цифровых устройств с использованием пЛИС : учебное пособие для вузов / Попов А. Ю. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 79 с. - Библиогр.: с. 78. - ISBN 978-5-7038-3317-9.
3. Брешенков, А. В. Разработка DB2-приложений : учебно-методическое пособие / А. В. Брешенков, Е. А. Волкова, Е. В. Галямова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 22 с.
4. Брешенков А. В., Волкова Е. А., Галямова Е. В. Знакомство с СУБД DB2. Язык DDL: метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Сетевые базы данных» / Брешенков А. В., Волкова Е. А., Галямова Е. В. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 19 с.
5. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера / Таненбаум Э., Остин Т. ; пер. с англ. Матвеев Е. - 6-е изд. - СПб. : Питер, 2022. - 811 с. : рис. - (Классика computer science). - ISBN 978-5-4461-1103-9.
6. Галямова Е. В. Системные сервисы z/OS UNIX : метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Операционная система z/OS UNIX и виртуальная среда Mainframe» / Галямова Е. В. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 28 с. - ISBN 064-2009.
7. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера 6-е изд. / Таненбаум Э., Остин Т. - Санкт-Петербург : Питер, 2020. - 816 с. - ISBN 978-5-4461-1103-9.
8. Добряков А. А., Карпенко А. П., Смирнова Е. В. Ментально-структурированная образовательная технология / Добряков А. А., Карпенко А. П., Смирнова Е. В. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 202 с. - ISBN 978-5-7038-4926-2.

Дополнительные материалы

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2014. – 668с.: ил. (<http://library.bmstu.ru/ECatalog/ViewDescription.aspx?DescriptionId=425994&return=mode%3ds%26src%3dc%26order%3d0%26keywords%3d%25d6%25e8%25eb%25fc%25ea%25e5%25f0%26vmfrom%3d1%26vmto%3d1%26page%3d0>)
2. Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств. К ЧП «Корнейчук», ООО «ТИД «ДС», 2003. 208 с.
3. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
4. В. А. Варфоломеев, Э. К. Лецкий, М. И. Шамров, В. В. Яковлев Архитектура и технологии IBM eServer zSeries. Учебное пособие. Издательство: Интернет-университет информационных технологий. М. 2005. - 640 с.
5. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p.
6. Troy, Ryan Helmke, Matthew, VMware cookbook. A Real-World Guide to Effective VMware Use. - O'Reilly, 2009. – 304 p.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана <http://portaldo.mgul.ac.ru/>
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
4. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана <https://mf.bmstu.ru/info/library/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
9. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ www.edulib.ru.
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.
17. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
18. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
19. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
20. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.ru/>.

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. Дисциплина делится на два модуля.

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

Лекции посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

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.

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

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

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, 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 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.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме распределенного экзамена.

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 обучающихся в 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.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>

Программное обеспечение:

- ModelSim-Intel FPGA Starter Edition
- Quartus Prime Lite Edition
- Ubuntu
- Xilinx ISE
- Astra Linux Special Edition
- Р7-Офис.Профессиональный

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Библиотека нормативных технических документов в сфере навигации и применения ГЛОНАСС <https://glonassunion.ru/regulatory-control/technical>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;
- Портал корпорации «Роскосмос» <http://www.roscosmos.ru/>;
- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>;
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>;
- [Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации](https://docs.cntd.ru) <https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.ru>;

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	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.