

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 03.07.2024 10:25:05

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К1 «Системы автоматического управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы управления

Автор программы:

Батырев Ю.П., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, batyrev@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Системы автоматического управления»  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 02.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 05.04.2022 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## 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 .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	14
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	15
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	19

## 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): 27.03.04 «Управление в технических системах»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>Профессиональные компетенции собственные</b>	
ПКС-4 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления)	Способен производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием
ПКС-6 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления)	Способен к участию во внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство

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 СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ПКС-4 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления) Способен производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основные методы и средства проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления - основные САПР для проектирования систем автоматизации и управления <b>УМЕТЬ</b> - осуществлять идентификацию информационной системы - выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками проектирования с применением средств САПР отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ПКС-6 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления) Способен к участию во внедрение результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основы проектирования, конструирования и производства средств и систем автоматизации и управления <b>УМЕТЬ</b> - обосновывать предлагаемые технические решения - применять основные методы контроля изготовления разрабатываемых объектов <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками выполнения работ в рамках разработки технологического процесса</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> 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 27.03.04 «Управление в технических системах».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Программирование и основы алгоритмизации;
- Электротехника и электроника;
- Теория автоматического управления;
- Моделирование систем управления;
- Технические средства автоматизации и управления;
- Основы конструирования приборов управления и технологической подготовки их производства;
- Элементы и устройства систем автоматики.

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

- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 27.03.04 Управление в технических системах.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	252	144	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>102</b>	<b>72</b>	<b>30</b>
Лекции (Л)	46	36	10
Семинары (С)	38	18	20
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	0
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>150</b>	<b>72</b>	<b>78</b>
Проработка учебного материала лекций	5.75	4.5	1.25
Подготовка к семинарам	4.75	2.25	2.5
Подготовка к лабораторным работам	10	10	0
Подготовка к рубежному контролю	12	9	3
Выполнение курсового проекта	54	0	54
Другие виды самостоятельной работы	63.5	46.25	17.25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>	<b>Зачёт ДЗчт</b>

\*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 СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Принципы построения микропроцессорных систем управления. Общие сведения о микроконтроллерах с различной архитектурой.	12	6	8	24	ПКС-4, ПКС-6	6	Лабораторные работы	6/10
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Функции обработки и передачи информации в микропроцессорных системах.	12	6	8	24	ПКС-4, ПКС-6	12	Лабораторные работы	6/10
								Рубежный контроль	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Система команд микроконтроллера. Языки программирования. Среда разработки, отладка и программирование микроконтроллеров.	12	6	2	24	ПКС-4, ПКС-6	18	Лабораторные работы	3/5
								Рубежный контроль	21/35
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>									
4	Функциональные схемы микропроцессорных систем управления внешними устройствами. Принципы управления.	10	20	0	24	ПКС-4, ПКС-6	10	Рубежный контроль	60/100
								<b>ИТОГО:</b>	<b>60/100</b>
5	Курсовой проект	-	-	-	54	-	-	-	<b>60/100</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>78</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	<b>«Принципы построения микропроцессорных систем управления. Общие сведения о микроконтроллерах с различной архитектурой»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
1.1	Принципы построения микропроцессорных систем управления. Основные понятия и определения. Функциональная схема микропроцессорной системы управления.	2
1.2	Архитектура микроконтроллера 1816BE51. Структура памяти, регистры управления и контроля. Функциональные возможности. Аналоги с расширенными функциями.	2
1.3	Архитектура микроконтроллера dsPIC33F. Структура памяти, регистры управления и контроля. Функциональные возможности.	2
1.4	Аналоги с расширенными функциями.	2
1.5	Архитектура микроконтроллера dsPIC33F. Структура памяти, регистры управления и контроля.	2
1.6	Функциональные возможности микроконтроллера dsPIC33F.	2
	<b>Семинары</b>	6
С1.1	Микропроцессорные системы управления. Функциональные схемы.	2
С1.2	Изучение архитектуры микроконтроллера 1816BE51.	2
С1.3	Изучение архитектуры микроконтроллера dsPIC33F.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Изучение работы МПСУ на базе аналоговых микроконтроллеров ADuC836.	4
ЛР1.2	Генерация импульсных сигналов заданной частоты.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	14.75
<b>2</b>	<b>«Функции обработки и передачи информации в микропроцессорных системах»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
2.1	Обмен информацией в МП системах. Виды и особенности интерфейсов.	2
2.2	Обмен информацией в режиме прерываний и прямого доступа в память.	2
2.3	Обмен информацией по интерфейсам SPI и I2C.	2
2.4	Использование АЦП в микропроцессорных системах управления.	2
2.5	Использование ЦАП в микропроцессорных системах управления.	2
2.6	Цифровая обработка сигналов. Сигнальные микропроцессоры.	2
	<b>Семинары</b>	6
С2.1	Организация обмена информацией с микроконтроллером ADuC836 по интерфейсам SPI и I2C.	С2.1

C2.2	Изучение работы АЦП в микроконтроллере ADuC836.	C2.2
C2.3	Изучение работы ЦАП в микроконтроллере ADuC836.	C2.3
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Изучение работы МПСУ на базе аналоговых микроконтроллеров ADuC836.	4
ЛР2.2	Аналого-цифровое преобразование сигнала. Пересылка данных через UART с заданной скоростью.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	24
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	14.75
<b>3</b>	<b>«Система команд микроконтроллера. Языки программирования. Среда разработки, отладка и программирование микроконтроллеров»</b>	
	<b>Лекции</b>	12
3.1	Система команд микроконтроллера 1816BE51.	4
3.2		
3.3	Система команд микроконтроллера dsPIC33F.	4
3.4		
3.5	Структура программы. Особенности программирования микроконтроллеров на языке ассемблер и Си.	2
3.6	Среда разработки, отладка и программирование микроконтроллеров.	2
	<b>Семинары</b>	6
С3.1	Отладка фрагментов управляющих программ микроконтроллера ADuC836 в среде DebugV2. Изучение работы таймеров. Изучение работы системы прерываний.	2
С3.2	Отладка фрагментов управляющих программ микроконтроллера ADuC836 в среде DebugV2. Изучение работы ЦАП.	2
С3.3	Среда разработки MPLAB_IDE.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	2
ЛР3.1	Изучение работы МПСУ на базе аналоговых микроконтроллеров ADuC836. Генерация синусоидального сигнала заданной частоты с помощью цифро-аналогового преобразователя.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	24
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	16.75
<b>4</b>	<b>«Функциональные схемы микропроцессорных систем управления внешними устройствами. Принципы управления»</b>	
	<b>Лекции</b>	10
4.1	Микропроцессоры в системах управления. Практические аспекты.	2
4.2	Получение информации об объекте управления. Датчики физических параметров.	2
4.3	Принципы управления аналоговыми исполнительными устройствами. Микродвигатели постоянного тока.	2

4.4	Принципы управления цифровыми исполнительными устройствами. Реле. Схемы включения.	2
4.5	Принципы управления цифровыми исполнительными устройствами. Шаговый двигатель. Использование ШИМ в микроконтроллере ADuC836.	2
	<b>Семинары</b>	20
C4.1	Схемы включения датчиков в микропроцессорных в системах.	2
C4.2	Формирование управляющих сигналов для исполнительных механизмов.	2
C4.3 C4.4	Подключение клавиатуры 4x4 к микроконтроллеру.	4
C4.5 C4.6	Управление группой семисегментных индикаторов с общим анодом или катодом.	4
C4.7 C4.8	Управление работой двигателя постоянного тока.	4
C4.9 C4.10	Управление работой шагового двигателя.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	24
CP4.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
CP4.2	Подготовка к семинарам	2.5
CP4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP4.4	Другие виды самостоятельной работы	17.25
5	Курсовой проект	54
CP5.1	Выполнение курсового проекта	54

## **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. Новожилов Б. М. Микропроцессоры и их применение в системах управления: учеб. пособие / Новожилов Б. М.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4050-4.
2. Хвощ С. Т., Варлинский Н. Н., Попов Е. А. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления: справочник / Хвощ С. Т., Варлинский Н. Н., Попов Е. А.; общ. ред. Хвощ С. Т. - Л.: Машиностроение, 1987. - 639 с.
3. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Академия, 2014. - 367 с.: ил. - (Высшее образование. Информатика и вычислительная техника) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 364-365. - ISBN 978-5-4468-0440-5.
4. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств Учебное пособие / Макуха В.К. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html>.
5. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 Учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений 230100.62 - Информатика и вычислительная техника, 010400.62 - Прикладная математика и информатика, 230104.65 - Системы автоматизированного проектирования / Дьяков И.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64120.html>.
6. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров Учебное пособие для СПО / Слесарев А.И., Моисейкин Е.В., Устьянцев Ю.Г. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92365.html>.
7. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Теория и практика Учебно-методическое пособие / Моисейкин Е.В. - 2017.
8. Микропроцессорные системы Учебное пособие для вузов / Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Куприянов М.С., Мартынов О.Е., Панфилов Д.И., Ремизевич Т.В., Татаринев Ю.С., Угрюмов Е.П., Шагурин И.И. - 2020.
9. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами Учебное пособие / Симаков Г.М., Бородин А.М., Котин Д.А., Панкрац Ю.В. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91602.html>.
10. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления: пер. с англ. / Кенио Т. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 199 с. ил. - Библиогр.: с. 194-198.
11. Элементы систем автоматики. Учебное пособие / Пономаренко В.К., Хардинов Е.В., Файзуллаева А.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102498.html>.
12. Микроконтроллеры Учебно-методическое пособие / Рандин Д.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90629.html>.

### Дополнительные материалы

13. Багдатыев В.Е., Багдатыев Е.Е., Батырев Ю.П. и др. Индуктивные и трансформаторные датчики линейных перемещений. Датчиковая аппаратура информационно-измерительных систем. - Учебное пособие. Ч.2. - М: Изд-во МГУЛ. - 2008. - С.4-12.

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

1. Сайт кафедры «Системы автоматического управления»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k1/>.
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. <https://kf.bmstu.ru/units/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. 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 три модуля. Во втором семестре один модуль, выполняется курсовой проект.

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

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение курсового проекта, 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:

- Лабораторные работы;
- 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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета, 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:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

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.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>; batyrev@bmstu.ru
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- Micro-Cap
- MultiSIM

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.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	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.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Новожилов Б. М. Микропроцессоры и их применение в системах управления : учеб. пособие / Новожилов Б. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4050-4.
2. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов / Хартов В. Я. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2014. - 367 с. : ил. - (Высшее образование. Информатика и вычислительная техника) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 364-365. - ISBN 978-5-4468-0440-5.
3. Хвощ С. Т., Варлинский Н. Н., Попов Е. А. Микропроцессоры и микроЭВМ в системах автоматического управления : справочник / Хвощ С. Т., Варлинский Н. Н., Попов Е. А. ; общ. ред. Хвощ С. Т. - Л. : Машиностроение, 1987. - 639 с.
4. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств Учебное пособие / Макуха В.К. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html>.
5. Микропроцессорные системы. Архитектура микроконтроллеров семейства MCS-51 Учебное пособие для студентов всех форм обучения направлений 230100.62 - Информатика и вычислительная техника, 010400.62 - Прикладная математика и информатика, 230104.65 - Системы автоматизированного проектирования / Дьяков И.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64120.html>.
6. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров Учебное пособие для СПО / Слесарев А.И., Моисейкин Е.В., Устьянцев Ю.Г. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92365.html>.
7. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Теория и практика Учебно-методическое пособие / Моисейкин Е.В. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/107061.html>.
8. Микропроцессорные системы Учебное пособие для вузов / Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Куприянов М.С., Мартынов О.Е., Панфилов Д.И., Ремизевич Т.В., Татарин Ю.С., Угрюмов Е.П., Шагури И.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/94828.html>.
9. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами Учебное пособие / Симаков Г.М., Бородин А.М., Котин Д.А., Панкрац Ю.В. - 2016. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91602.html>.
10. Кенио Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления : пер. с англ. / Кенио Т. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 199 с. ил. - Библиогр.: с. 194-198.
11. Микроконтроллеры Учебно-методическое пособие / Рандин Д.Г. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90629.html>.
12. Элементы систем автоматики Учебное пособие / Пономаренко В.К., Хардииков Е.В., Файзуллаева А.В. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102498.html>.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

**10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- Micro-Cap
- MultiSIM

**Преподаватель кафедры:**

Батырев Ю.П., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [batyrev@bmstu.ru](mailto:batyrev@bmstu.ru)