

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: 28.06.2024 12:55:21

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.

«19» мая 2023 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра КЗ «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в интернет вещей

Автор программы:

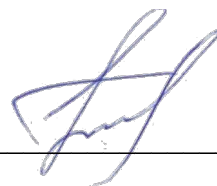
Чернышов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sch@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника»

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 14.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «КЗ» от 18.04.2024 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): 09.03.04 «Программная инженерия»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-6 (09.03.04)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПКС-8 (09.03.04)	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

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>ОПКС-6 (09.03.04) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов</p>	<p>ЗНАТЬ - основные приемы разработки алгоритмов и программ для практического использования</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>
<p>ОПКС-8 (09.03.04) Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>ЗНАТЬ - основные приемы поиска, хранения, обработки и анализа информации, представлять ее в требуемом формате</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: 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 09.03.04 «Программная инженерия».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Программирование микроконтроллеров.

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

- Преддипломная практика;
- Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.04 Программная инженерия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа (243 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 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. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	324	144	180
Аудиторная работа*	76	36	40
Лекции (Л)	38	18	20
Семинары (С)	18	18	0
Лабораторные работы (ЛР)	20	0	20
Другие виды (ДР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СР)	248	108	140
Проработка учебного материала лекций	4.75	2.25	2.5
Подготовка к семинарам	2.25	2.25	0
Подготовка к рубежному контролю	15	9	6
Подготовка к лабораторным работам	20	0	20
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	176	94.5	81.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	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 СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Интернет вещей как комплексное явление в современных технических, производственных и бытовых системах	6	6	0	36	ОПКС-8	6	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Микрокомпьютеры, микроконтроллеры, операционные системы для встроенных систем	6	6	0	36	ОПКС-8	12	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Технологии и протоколы линий связи и беспроводных сетей передачи данных	6	6	0	36	ОПКС-8	18	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	18	0	108	-	-	-	60/100
2 семестр									
4	Методы измерения параметров окружающей среды, датчики физических величин, исполнительные механизмы	10	0	10	55	ОПКС-6, ОПКС-8	5	Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	21/35
5	Применение средств мультимедиа для решения задачи интернета вещей	10	0	10	55	ОПКС-6, ОПКС-8	10	Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	21/35
6	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	20	0	20	140	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Интернет вещей как комплексное явление в современных технических, производственных и бытовых системах	
	Лекции	6
1.1	Вводная лекция. Понятие интернета вещей. Умные вещи. Умный дом. Послушный дом. Элементы автоматизации в исторической перспективе (без электричества)	2
1.2	Основы интернета вещей. Одноплатные компьютеры. Микроконтроллеры. Средства коммуникаций. Сети. Протоколы передачи данных	2
1.3	Интернет вещей в промышленности	2
	Семинары	6
С1.1	На каких современных технологиях базируются системы “умный дом”	2
С1.2	Возможно ли создание системы “послушный дом” без использования готовых решений, предлагаемых крупными корпорациями	2
С1.3	Промышленные применения технологий интернета вещей	2
	Самостоятельная работа	36
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	31.5
2	Микрокомпьютеры, микроконтроллеры, операционные системы для встроенных систем	
	Лекции	6
2.1	Многообразие и разнообразие устройств для интернета вещей – от микроконтроллера до одноплатного компьютера	2
2.2	Операционные системы для одноплатных микрокомпьютеров и для микроконтроллеров	2
2.3	Вопросы реализации автономной работы и энергосбережения	2
	Семинары	6
С2.1	Характеристики избранных микроконтроллеров и одноплатных компьютеров. Их сопоставление. Возможности решения задач	2
С2.2	В каких задачах интернета вещей необходимо применением операционных систем, а когда можно обойтись простой программой для микроконтроллера	2
С2.3	Обсуждение идей по реализации энергонезависимых устройств интернета вещей	2
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	31.5
3	Технологии и протоколы линий связи и беспроводных сетей передачи данных	
	Лекции	6

3.1	Проводные интерфейсы, применяемые в системах интернета вещей. Промышленные интерфейсы	2
3.2	Беспроводные интерфейсы, применяемые в системах интернета вещей. Соединения “точка-точка”. Сети со сложной маршрутизацией	2
3.3	Протоколы передачи данных, применяемые в системах интернета вещей. Организация сетевого взаимодействия устройств интернета вещей	2
	Семинары	6
СЗ.1	Обсуждение вариантов организации проводных соединений и коммутации датчиков и устройств интернета вещей для систем типа “умный дом”	2
СЗ.2	Разбор различных задач организации беспроводной связи и подбор необходимой технологии связи	2
СЗ.3	Обсуждение сетевых служб, необходимых в системах интернета вещей	2
	Самостоятельная работа	36
СРЗ.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СРЗ.2	Подготовка к семинарам	0.75
СРЗ.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СРЗ.4	Другие виды самостоятельной работы	31.5
4	Методы измерения параметров окружающей среды, датчики физических величин, исполнительные механизмы	
	Лекции	10
4.1	Цели измерения параметров окружающей среды в системах интернета вещей. Понятие измерения параметра. Типы параметров и методы их измерения. Параметры, связанные с человеком и его деятельностью. Собственные параметры системы интернета вещей. Телеметрирование состояния системы интернета вещей	2
4.2	Датчики физических величин. Подключение и использование в системах интернета вещей. Защита датчиков от неблагоприятных факторов внешней среды. Особенности промышленных датчиков. Вопросы минимизации энергопотребления при работе датчиков	2
4.3	Обеспечение единства измерений. Необходимые метрологические процедуры.	2
4.4	Исполнительные механизмы: слаботочные и сильноточные. Подключение и использование в системах интернета вещей.	2
4.5	Методы отображения информации. Устройства отображения информации и сигнализации, применяемые в системах интернета вещей	2
	Лабораторные работы	10
ЛР4.1	Лабораторная работа 1. Знакомство с платой Arduino. Программа мигания встроенным светодиодом	2
ЛР4.2	Лабораторная работа 2. Знакомство с технологией ШИМ. Управление светодиодом RGB. Генерация звуковых сигналов с помощью пассивного динамика	2
ЛР4.3	Лабораторная работа 3. Вывод информации на экран LCD	2
ЛР4.4	Лабораторная работа 4. Знакомство с АЦП. Измерение параметров окружающей среды с помощью аналоговых датчиков (термистор, фоторезистор), с помощью сигнальных датчиков (тактовая кнопка)	2

ЛР4.5	Лабораторная работа 5. Знакомство с цифровыми интерфейсами (1-Wire, I2C). Измерение параметра окружающей среды с помощью цифровых датчиков	2
	Самостоятельная работа	55
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	40.75
5	Применение средств мультимедиа для решения задачи интернета вещей	
	Лекции	10
5.1	Источники мультимедиа информации в системах интернета вещей (видеокамеры, web-камеры, диктофоны). Цели использования мультимедиа информации. Методы обработки мультимедиа информации для целей систем интернета вещей. Правовые аспекты сбора и использования мультимедиа информации	2
5.2	Устройства видеофиксации и аудиофиксации. Методы и интерфейсы подключения. Протоколы управления и передачи информации. Вопросы регистрации и хранения информации. Вопросы энергоэффективности	2
5.3	Облачные решения, применяемые для интернета вещей	2
5.4	Вопросы безопасности в системах интернета вещей	2
5.5	Перспективные исследования в области интернета вещей	2
	Лабораторные работы	10
ЛР5.1	Лабораторная работа 6. Управление сильноточными исполнительными устройствами (сервопривод, реле, коллекторный двигатель)	2
ЛР5.2	Лабораторная работа 7. Знакомство с платой Wemos RobotDyn. Организация собственной точки доступа Wi-Fi	2
ЛР5.3	Лабораторная работа 8. Ознакомление с технологией перепрошивки микроконтроллера через канал Wi-Fi	2
ЛР5.4	Лабораторная работа 9. Создание на базе Wemos стенда с датчиками и исполнительными устройствами, управляемого через канал Wi-Fi	2
ЛР5.5	Лабораторная работа 10. Реализация взаимодействия микроконтроллерных плат Arduino и Wemos через интерфейс Serial или I2C	2
	Самостоятельная работа	55
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР5.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	40.75
6	Экзамен	30
СР6.1	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. Шварц Марко. Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — (Электроника) / Шварц Марко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9775-4104-6.
2. Петин В. А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. — (Электроника) / Петин В. А. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9775-6755-8.
3. Ли, П. Архитектура интернета вещей / П. Ли ; перевод с английского М. А. Райтман. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 454 с. — ISBN 978-5-97060-672-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112923> (дата обращения: 00.00.0000). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3161-0.
5. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей : учебное пособие / Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. - Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.
6. Шварц Марко. Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — (Электроника) / Шварц Марко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9775-4104-6.
7. Марголис М., Джемсон Б., Уэлдин Н. Р. Arduino. Большая книга рецептов. — 3-е изд.: Пер. с англ. / Марголис М., Джемсон Б., Уэлдин Н. Р. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 896 с. - ISBN 978-5-9775-6687-2.
8. Петин В. А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. — (Электроника) / Петин В. А. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9775-6755-8.

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 три модуля. 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 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, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, 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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра 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	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	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: sch-ru@yandex.ru
- Система BigBlueButton <https://webinar10.bmstu.ru>

Программное обеспечение:

- Arduino Studio
- Code Composer Studio Composer #19
- Debian Linux

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. Шварц Марко. Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — (Электроника) / Шварц Марко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9775-4104-6.
2. Петин В. А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. — (Электроника) / Петин В. А. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9775-6755-8.
3. И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : учебное пособие / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-3161-0.
4. Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. Интернет вещей : учебное пособие / Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. - Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.
5. Шварц Марко. Интернет вещей с ESP8266: Пер. с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — (Электроника) / Шварц Марко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9775-4104-6.
6. Марголис М., Джемсон Б., Уэлдин Н. Р. Arduino. Большая книга рецептов. — 3-е изд.: Пер. с англ. / Марголис М., Джемсон Б., Уэлдин Н. Р. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2021. - 896 с. - ISBN 978-5-9775-6687-2.
7. Петин В. А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT. — (Электроника) / Петин В. А. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9775-6755-8.

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:

- Arduino Studio
- Code Composer Studio Composer #19
- Debian Linux

Преподаватель кафедры:

Чернышов А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sch@bmstu.ru