

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 09:25:19

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 К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение информационно-измерительных систем

Автор программы:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

Протокол № 10 заседания кафедры «К2» от 08.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ

Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 16.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

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): 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-3 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством)	Способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством
ПКС-4 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством)	Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций

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-3 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством) Способен принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>ВЛАДЕТЬ - информационными технологиями в области метрологии и технического регулирования</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>ПКС-4 (27.03.01/31 Метрология и управление качеством) Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций</p>	<p>УМЕТЬ - проводить обработку и анализ полученных результатов - составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций ВЛАДЕТЬ - навыками составления научных отчетов и публикаций</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 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Информатика;
- Программные статистические комплексы.

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

- Общая теория измерений и автоматизация измерений;
- Измерительно-вычислительные системы и цифровые измерительные устройства;
- Учебно-технологический практикум.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 27.03.01 Стандартизация и метрология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов (270 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 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	360	180	180
Аудиторная работа*	144	72	72
Лекции (Л)	36	18	18
Семинары (С)	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36
Самостоятельная работа (СР)	216	108	108
Проработка учебного материала лекций	4.5	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	36	18	18
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к рубежному контролю	18	9	9
Другие виды самостоятельной работы	93	46.5	46.5
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 СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр									
1	Автоматизированные системы управления технологическим процессам	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	6	Рубежный контроль	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	12/20
2	Программное обеспечение АСУ ТП	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	12	Рубежный контроль	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	12/20
3	Компоненты SCADA систем	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	18	Рубежный контроль	12/20
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	18/30
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	36	108	-	-	-	60/100
2 семестр									
5	Архитектура SCADA систем	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	6	Рубежный контроль	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	12/20
6	Разработка SCADA систем	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	12	Рубежный контроль	6/10
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	12/20
7	SCADA-программирование	6	6	12	26	ПКС-3, ПКС-4	18	Рубежный контроль	12/20
								Лабораторные работы	6/10
								ИТОГО:	18/30
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	18	36	108	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Автоматизированные системы управления технологическим процессам	
	Лекции	6
1.1	Основные понятия автоматизированных информационно-управляющих систем.	2
1.2	Системный подход при проектировании АИУС.	2
1.3	Требования к технико-экономическому обоснованию и общему техническому заданию на создание АИУС.	2
	Семинары	6
С1.1	Основные понятия АИУС.	2
С1.2	Производство как объект автоматизации.	2
С1.3	Принципы системного подхода к проектированию.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Работа с базой данных.	4
ЛР1.2	Отчет тревог и запуск приложений	4
ЛР1.3	Создание графических объектов. Тиражирование их на мониторе реального времени. Привязка каналов.	4
	Самостоятельная работа	26
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
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	15.5
2	Программное обеспечение АСУ ТП	
	Лекции	6
2.1	Этапы проектирования АИУС	2
2.2	Схемы проектных решений автоматизированной системы	2
2.3	Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).	2
	Семинары	6
С2.1	Назначение этапов проектирования АИУС	2
С2.2	Содержание этапов проектирования АИУС	2
С2.3	Проектные решения автоматизации системы управления (А1, А2),	2
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Создание проекта диспетчеризации с применением компонентов визуализации: кнопка, ползунок, тренд и текст.	4
ЛР2.2	Проектирование операторского интерфейса	4
ЛР2.3	Разработка мобильного приложения.	4
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5

3	Компоненты SCADA систем	
	Лекции	6
3.1	Диспетчеризация	2
3.2	SCADA – системы диспетчеризации.	2
3.3	Устройства связи с объектом	2
	Семинары	6
С3.1	Проектные решения автоматизации системы управления (А3,..., А6),	2
С3.2	АСУТП – назначение, структуры и функции.	2
С3.3	АСУТП – уровни диспетчеризации.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Создание программы работы декадного четырехразрядного счетчика на языке CFC.	4
ЛР3.2	Создание программы работы декадного четырехразрядного счетчика на языке FBD.	4
ЛР3.3	Создание программы работы декадного четырехразрядного счетчика на языке ST.	4
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30
5	Архитектура SCADA систем	
	Лекции	6
5.1	Принципы проектирования АСУТП на базе промышленных шин	2
5.2	Промышленные шины низового уровня АСУТП	2
5.3	Промышленные шины среднего уровня АСУТП	2
	Семинары	6
С5.1	Устройства связи с объектами на основе ОВЕН	2
С5.2	Устройства связи с объектами на основе WAGO	2
С5.3	Устройства связи с объектами на основе Siemens.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР5.1	Реализация логических функций в OWEN Logic	4
ЛР5.2	Шифратор. Счетчики импульсов (OWEN Logic)	4
ЛР5.3	Триггеры. Генераторы импульсов (OWEN Logic)	4
	Самостоятельная работа	26
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР5.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР5.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
6	Разработка SCADA систем	
	Лекции	6
6.1	Телемеханические системы	2
6.2	Автоматизированные системы управления производственными процессами	2

6.3	Технические решения АСУ организационно-технологического типа	2
	Семинары	6
С6.1	Телемеханические сети в автоматизированных системах управления технологическими процессами	2
С6.2	Примеры построения Modbus-систем	2
С6.3	Примеры построения Profibus DP-систем.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР6.1	Организация связи ПЛК с АРМ диспетчера по протоколу ModBus RTU.	4
ЛР6.2	Разработка системы диспетчеризации, получающей и отображающей текущие значения освещенности помещения и температуры окружающего воздуха, полученные по протоколу ModBus.	4
ЛР6.3	Исследование Modbus RTU во взаимодействии с ПЛК «ОВЕН»	4
	Самостоятельная работа	26
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР6.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
7	SCADA-программирование	
	Лекции	6
7.1	Промышленные шины верхнего уровня АСУТП	2
7.2	Автоматизированные системы управления бизнес процессами	2
7.3	Обобщающая лекция	2
	Семинары	6
С7.1	Промышленные шины.	2
С7.2	Особенности проектирования АСУ производственных процессов	2
С7.3	Технические средства автоматизации производственных процессов	2
	Лабораторные работы	12
ЛР7.1	Промышленная шина Modbus RTU	4
ЛР7.2	Проектирование цифровых автоматизированных системы управления.	4
ЛР7.3	Проектирование операторского интерфейса средствами Мастер-SCADA	4
	Самостоятельная работа	26
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР7.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР7.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР7.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР7.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
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. Романова И. К. Управление сложными техническими объектами : учеб. пособие по курсу "Управление в технических системах" / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 1 : Анализ систем. - 2007. - 60 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-2983-7.
<https://library.bmstu.ru/Catalog/Details/294009>
2. Афонский, А. А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / А. А. Афонский, В. П. Дьяконов ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2019. — 541 с. — ISBN 5-98003-290-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90279.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. — 6-е изд. — Москва : Техносфера, 2021. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-617-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118606.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительные материалы

4. Сумительнов В.Н. Автоматизированные информационно-управляющие системы учебное пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 163 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 47 экз.; читальный зал № 1 – 3 экз.
5. Троицкий, А.А. Технические средства автоматизации и управления: Лаб. практикум по техн. средствам автомат. и управ. для студ. спец. 220200 "Автоматизация и управление ФЭСТ / МГУЛ. – М.: МГУЛ, 2007. – 75 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 48 экз.
6. Подбельский В.В. Язык С#. Базовый курс: Учебное пособие для студ., обуч. по направ. подготовки 231000 "Программная инженерия" 080500 "Бизнес информатика", 231300 "Прикладная информатика". – М.: "Финансы и статистика"; "ИНФРА-М", 2011. – 381 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 4 экз.
7. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы Atmel. – 3-е изд. – М.: Додэка-XXI, 2006. – 558 с. + CD. – (Мировая электроника). – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 7 экз.; читальный зал № 2 – 2 экз.
8. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника". – СПб.: Питер, 2002. – 608 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 1 экз.

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/k2/>.
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://bmstu-kaluga.ru/library>.
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. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре четыре 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, 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 экзамену, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, 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;
- Лабораторные работы.

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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений

дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. 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
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.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>; olgak@bmstu.ru
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Maple
- Mathcad
- Matlab

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. Романова И. К. Управление сложными техническими объектами : учеб. пособие по курсу "Управление в технических системах" / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 1 : Анализ систем. - 2007. - 60 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-2983-7.
2. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / Афонский А.А., Дьяконов В.П. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90279.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:

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Maple
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

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. Романова И. К. Управление сложными техническими объектами : учеб. пособие по курсу "Управление в технических системах" / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 1 : Анализ систем. - 2007. - 60 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-2983-7.
2. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / Афонский А.А., Дьяконов В.П. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90279.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:

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Maple
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru

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. Романова И. К. Управление сложными техническими объектами : учеб. пособие по курсу "Управление в технических системах" / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 1 : Анализ систем. - 2007. - 60 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-2983-7.
2. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / Афонский А.А., Дьяконов В.П. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90279.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:

- LibreOffice
- MATLAB\Simulink
- Maple
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Чернобровина О.К., старший преподаватель, olgak@bmstu.ru