

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

**Измерительно-вычислительные системы
и цифровые измерительные устройства**

Автор программы:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@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.

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	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	18

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-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-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>ЗНАТЬ - нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений - фундаментальные основы и средства проведения экспериментов - структуру и правила подготовки данных 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</p> <p>ВЛАДЕТЬ - методиками разработки нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений - методиками проведения экспериментов и различных способов измерений - навыками составления научных отчетов и публикаций</p>	<p>Лекции Семинары Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (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:

- Метрология,
- Физические основы измерений и эталоны.

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

- Государственная итоговая аттестация.

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 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 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
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	80	80
Лекции (Л)	40	40
Семинары (С)	40	40
Самостоятельная работа (СР)	64	64
Проработка учебного материала лекций	5	5
Подготовка к семинарам	5	5
Выполнение домашнего задания	18	18
Другие виды самостоятельной работы	36	36
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*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				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Методы и средства реализации цифровых измерительных устройств. Основные метрологические характеристики	18	18	0	32	Обсуждение практических примеров на лекциях во время Лабораторных работ и в группах	2	ПКС-4	5	Домашнее задание №1	24/40
										ИТОГО:	24/40
2	Информационно-вычислительные системы, повышение точности цифровых измерительных устройств	22	22	0	32	Обсуждение практических примеров на лекциях во время Лабораторных работ и в группах	2	ПКС-4	10	Домашнее задание №2	36/60
										ИТОГО:	! 36/60
ИТОГО за семестр		40	40	0	64	-	4	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	« Методы и средства реализации цифровых измерительных устройств. Основные метрологические характеристики »	
	Лекции	18
1.1	Цифровые измерительные устройства, преимущества цифровых методов измерения перед аналоговыми.	2
1.2	Основные понятия и определения цифровой измерительной техники. Класс точности, быстродействие, предел измерения, надежность.	2
1.3	Непрерывно-дискретное преобразование. Квантование по уровню и дискретизация во времени. Шаг квантования и частота дискретизации.	2
1.4	Статическая погрешность АЦП. Случайная и систематическая составляющие. Соотношение между их значениями.	2
1.5	Динамическая погрешность. Условие возникновения	2
1.6	Метод пространственного кодирования. Квантующие и кодирующие преобразователи. Разрешающая способность. Погрешности.	2
1.7	Время- импульсный метод АЦП. Точность, погрешность, быстродействие	2
1.8	Частотно- импульсный метод АЦП. Точность, погрешность, быстродействие	2
1.9	Кодо- импульсный метод АЦП. Способы реализации. Точность, погрешность, быстродействие.	2
	Семинары	18
С1.1	Цифровые измерительные устройства, преимущества цифровых методов измерения перед аналоговыми.	2
С1.2	Основные понятия и определения цифровой измерительной техники. Класс точности, быстродействие, предел измерения, надежность.	2
С1.3	Непрерывно-дискретное преобразование. Квантование по уровню и дискретизация во времени. Шаг квантования и частота дискретизации.	2
С1.4	Статическая погрешность АЦП. Случайная и систематическая составляющие. Соотношение между их значениями.	2
С1.5	Динамическая погрешность. Условие возникновения	2
С1.6	Метод пространственного кодирования. Квантующие и кодирующие преобразователи. Разрешающая способность. Погрешности.	2
С1.7	Время- импульсный метод АЦП. Точность, погрешность, быстродействие	2
С1.8	Частотно- импульсный метод АЦП. Точность, погрешность, быстродействие	2
С1.9	Кодо- импульсный метод АЦП. Способы реализации. Точность, погрешность, быстродействие.	2
	Самостоятельная работа	32
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР1.3	Выполнение домашнего задания	9
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	18.5
2	« Информационно-вычислительные системы, повышение точности цифровых измерительных устройств »	
	Лекции	22

2.1	Цифровой частотомер, выбор режима измерений (ВИМ или ЧИМ) исходя из минимизации погрешности при измерении частоты.	2
2.2	Общие и специальные приемы повышения точности устройств с ВИМ АЦП	2
2.3	Нониусный способ и способ задержанных совпадений при повышении устройств измерения временных интервалов при ВИМ АЦП.	2
2.4	Способ двухтактного интегрирования в вольтметрах с ВИМ АЦП	2
2.5	Общие сведения о Цифро-аналоговых измерительных преобразователях. Уравнение преобразования. Входной и выходной импеданс, КПД, тип преобразуемого кода, быстродействие	2
2.6	Итерационные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности. Модель реальных АЦП и ЦАП. Структура устройства, реализующего итеративные алгоритмы коррекции.	2
2.7	Аддитивные итеративные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности АЦП. Условие сходимости. Условия применения.	2
2.8	Мультипликативные итеративные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности АЦП. Условие сходимости. Условия применения. Сравнительная оценка быстродействия	2
2.9	Информационно-измерительные и информационно-вычислительные системы	2
2.10	Структуры и классификации информационно-вычислительных систем.	2
2.11	Задачи и алгоритмы решаемые ИВС.	2
	Семинары	22
C2.1	Цифровой частотомер, выбор режима измерений (ВИМ или ЧИМ) исходя из минимизации погрешности при измерении частоты.	2
C2.2	Общие и специальные приемы повышения точности устройств с ВИМ АЦП	2
C2.3	Нониусный способ и способ задержанных совпадений при повышении устройств измерения временных интервалов при ВИМ АЦП.	2
C2.4	Способ двухтактного интегрирования в вольтметрах с ВИМ АЦП	2
C2.5	Общие сведения о Цифро-аналоговых измерительных преобразователях. Уравнение преобразования. Входной и выходной импеданс, КПД, тип преобразуемого кода, быстродействие	2
C2.6	Итерационные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности. Модель реальных АЦП и ЦАП. Структура устройства, реализующего итеративные алгоритмы коррекции.	2
C2.7	Аддитивные итеративные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности АЦП. Условие сходимости. Условия применения.	2
C2.8	Мультипликативные итеративные алгоритмы коррекции инструментальной погрешности АЦП. Условие сходимости. Условия применения. Сравнительная оценка быстродействия	2
C2.9	Информационно-измерительные и информационно-вычислительные системы	2
C2.10	Структуры и классификации информационно-вычислительных систем.	2
C2.11	Задачи и алгоритмы решаемые ИВС.	2
	Самостоятельная работа	32
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	2.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	2.75
CP2.3	Выполнение домашнего задания	9

CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	17.5
-------	------------------------------------	------

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

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 по дисциплине

1. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Волович Г.И. - 2020. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html>.
2. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : учеб. пособие для вузов / Волович Г. И. - 3-е изд., стер. - М. : Додэка-XXI, 2011. - 527 с. : ил. - (Схемотехника). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94120-254-6.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC : пер. с англ. / ред. Томкинс У., Уэбстер Дж. ; пер. Кузьмин Ю. А., Матвеев В. М. - М. : Мир, 1992. - 589 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-03-002132-9.

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

1. Сайт кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k2/>.
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
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 завершенный раздел курса. Дисциплина делится на два модуля.

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

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

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

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

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, 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:

- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме 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:

Рейтинг	Оценка на зачете
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.

e-mail преподавателя для оперативной связи: tarasenko@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Excel
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Наименование 3

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	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. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Волович Г.И. - 2020. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html>.
2. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : учеб. пособие для вузов / Волович Г. И. - 3-е изд., стер. - М. : Додэка-XXI, 2011. - 527 с. : ил. - (Схемотехника). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94120-254-6.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC : пер. с англ. / ред. Томкинс У., Уэбстер Дж. ; пер. Кузьмин Ю. А., Матвеев В. М. - М. : Мир, 1992. - 589 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-03-002132-9.

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

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@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. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Волович Г.И. - 2020. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91747.html>.
2. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : учеб. пособие для вузов / Волович Г. И. - 3-е изд., стер. - М. : Додэка-XXI, 2011. - 527 с. : ил. - (Схемотехника). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94120-254-6.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC : пер. с англ. / ред. Томкинс У., Уэбстер Дж. ; пер. Кузьмин Ю. А., Матвеев В. М. - М. : Мир, 1992. - 589 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-03-002132-9.

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

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@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. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств : учеб. пособие для вузов / Волович Г. И. - 3-е изд., стер. - М. : Додэка-XXI, 2011. - 527 с. : ил. - (Схемотехника). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-94120-254-6.
2. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC : пер. с англ. / ред. Томкинс У., Уэбстер Дж. ; пер. Кузьмин Ю. А., Матвеев В. М. - М. : Мир, 1992. - 589 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-03-002132-9.
3. Волович Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Волович Г. И. - Профобразование, 2020. - ISBN 978-5-4488-0123-5.

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
- КонсультантПлюс

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru