

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 К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Разработка технической документации**

Автор программы:

Комаров Е.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, доцент, komaroveg@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.

## 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)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<b>Профессиональные компетенции собственные</b>
ПКС-5 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления)	Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

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-5 (27.03.04/31 Системы и технические средства автоматизации и управления) Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию информационных систем <b>УМЕТЬ</b> - использовать современные информационно- коммуникационные технологии, в том числе специализированное программное обеспечение для решения задач проектирования информационных систем <b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками разработки проектно-технической документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Семинары</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы)</b> <b>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:

- Инженерная и компьютерная графика;
- Электротехника и электроника;
- Системное и прикладное программное обеспечение.

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

- Основы конструирования приборов управления и технологической подготовки их производства;
- Элементы и устройства систем автоматики;

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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 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
Объем дисциплины	108	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (Л)	20	20
Семинары (С)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Проработка учебного материала лекций	2.5	2.5
Подготовка к семинарам	2.5	2.5
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к рубежному контролю	3	3
Другие виды самостоятельной работы	32	32
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</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				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)
<b>1 семестр</b>											
	Проектирование электронной аппаратуры. Техническая документация. Разработка технической документации по ЕСКД и ЕСТД.	20	20	20	48		10			Лабораторные работы	30/50
										Рубежный контроль	30/50
										<b>ИТОГО:</b>	<b>60/100</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	-	<b>10</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

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

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>Проектирование электронной аппаратуры. Техническая документация. Разработка технической документации по ЕСКД и ЕСТД.</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>20</b>
1.1	Предмет и задачи курса. Этапы разработки электронной аппаратуры. История создания нормативно-технической системы ЕСКД. Виды работ конструктора. Характеристика видов изделий и их структура.	2
1.2	Модульный принцип конструирования, конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств. Уровни коммутации модульного принципа конструирования электронной аппаратуры. Стандартизация при модульном конструировании.	2
1.3	Стадии разработки конструкторской документации. Графические и текстовые документы. Анализ классификационных групп стандартов ЕСКД. Показатели конструкции электронной аппаратуры.	2
1.4	Комплектность конструкторских документов в зависимости от стадии разработки (ТП, ЭП, РД) и видов изделий (детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты).	2
1.5	Характеристика ГОСТ в схемной конструкторской документации и чертежей деталей.	2
1.6	Характеристика основного конструкторского документа, основного комплекта конструкторских документов и полного комплекта конструкторских документов.	2
1.7	Обозначение конструкторских документов в соответствии с классификатором ЕСКД. Электронная конструкторская документация (ЭКД). Характеристика ГОСТ, определяющего общее положение электронного документооборота. Виды и наименования ЭКД в зависимости от способа их выполнения и характера использования.	2
1.8	Единая система технологической документации. Классификация производства по назначению, типу, организации, уровню автоматизации, механизации и виду. Связь видов и правил разработки технологической документации с производством.	2
1.9	Графические и текстовые документы. Классификационные группы стандартов ЕСТД. Обеспечение технологичности конструкции электронной аппаратуры.	2
1.10	Использование ЭВМ при разработке технической документации, конструировании и производстве электронной аппаратуры.	2
	<b>Семинары</b>	<b>20</b>
С1.1	Этапы разработки электронной аппаратуры. История создания нормативно-технической системы ЕСКД. Виды работ конструктора. Поколения электронной аппаратуры и её конструктивно - технологические особенности.	2
С1.2	Модульный принцип конструирования, конструктивная иерархия эле-	2



	ментов, узлов и устройств. Характеристика модуля нулевого уровня, микросборки. Модули первого, второго, третьего уровня. Уровни коммутации модульного принципа конструирования электронной аппаратуры. Стандартизация при модульном конструировании.	
C1.3	Анализ классификационных групп стандартов ЕСКД. Графические и текстовые документы ЕСКД. Анализ показателей конструкции электронной аппаратуры. Характеристика основных стандартов, используемых при конструировании узлов, приборов и устройств. Конструкторские документы в зависимости от стадии разработки (ТП, ЭП, РД) и видов изделий (детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты). Характеристика основных стандартов.	2
C1.4	Анализ классификационных групп стандартов ЕСКД. Графические и текстовые документы ЕСКД. Анализ показателей конструкции электронной аппаратуры. Характеристика основных стандартов, используемых при конструировании узлов, приборов и устройств. Конструкторские документы в зависимости от стадии разработки (ТП, ЭП, РД) и видов изделий (детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты). Характеристика основных стандартов.	2
C1.5	Оформление технической документации по ЕСКД. Анализ основного конструкторского документа, основного комплекта конструкторских документов и полного комплекта конструкторских документов. Электронная конструкторская документация (ЭКД). Виды и наименования ЭКД в зависимости от способа их выполнения и характера использования. Характеристика основного стандарта ЭКД. Использование ЭВМ при разработке технической документации электронной аппаратуры. Разработка схемной конструкторской документации с использованием программного пакета Altium Designe.	2
C1.6	Оформление технической документации по ЕСКД Анализ основного конструкторского документа, основного комплекта конструкторских документов и полного комплекта конструкторских документов. Электронная конструкторская документация (ЭКД). Виды и наименования ЭКД в зависимости от способа их выполнения и характера использования. Характеристика основного стандарта ЭКД. Использование ЭВМ при разработке технической документации электронной аппаратуры. Разработка схемной конструкторской документации с использованием программного пакета Altium Designe.	2
C1.7	Единая система технологической документации. Классификация производства по назначению, типу, организации, уровню автоматизации, механизации и виду. Классификационные группы стандартов. Графические и текстовые документы ЕСТД. Обеспечение технологичности конструкции электронной аппаратуры. Характеристика основных документов и стандартов ЕСТД.	2
C1.8	Единая система технологической документации. Классификация производства по назначению, типу, организации, уровню автоматизации, механизации и виду. Классификационные группы стандартов. Графические и текстовые документы ЕСТД. Обеспечение технологичности конструкции электронной аппаратуры. Характеристика основных документов и стандартов ЕСТД.	2
C1.9	Защита приборов от воздействия внешней среды (влаги, температура, радиация). Контроль и испытание конструктивных модулей.	2
C1.10	Защита приборов от воздействия внешней среды (влаги, температура,	2

	радиация). Контроль и испытание конструктивных модулей.	
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>20</b>
ЛР1.1	«Анализ элементов электронного узла печатной платы и расчёт технологичности с использованием лабораторного микроскопа».	4
ЛР1.2	«Разработка принципиальной электрической схемы в системе Altium Designer».	6
ЛР1.3	«Компоновка печатной платы и размещение компонентов с использованием программного пакета Altium Designer»	4
ЛР1.4	«Трассировка и 3D-моделирование электронных узлов печатных плат с использованием программного пакета Altium Designer»	6
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>48</b>
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.5
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.4	Подготовка к Рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	32

## **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, семинарам, 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. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-3529-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113384>
2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : учебник для вузов / Билибин К. И., Власов А. И., Журавлева Л. В. [и др.] ; ред. Шахнов В. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 526 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 524-525. - ISBN 5-7038-1765-Х.
3. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учеб. пособие для вузов / Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 541 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-541. - ISBN 978-5-222-20994-3.

### Дополнительные материалы

1. Проектирование функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин, О.А. Белоусов, Р.Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3200-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
2. Практические расчеты при конструировании электронных устройств / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, С.В. Скляр, В.Н. Тикменов ; под редакцией В.Н. Тикменова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1729-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
3. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры под ред. В.А. Шахнова. Учебник для вузов. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. М.: 2005
4. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств : учебник / Н.К. Юрков. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1552-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>
5. Практические расчеты при конструировании электронных устройств / В.Т. Николаев, С.В. Купцов, С.В. Скляр, В.Н. Тикменов ; под редакцией В.Н. Тикменова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-9221-1729-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

## 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. 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](http://www.edulib.ru).
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. 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 один модуль.

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.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания 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 практических занятий, практикумов, 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, к контрольному рубежу. 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:

- Контрольный рубеж;
- 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 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:

<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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: [znamenskaia@bmstu.ru](mailto:znamenskaia@bmstu.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Altium Designer
- Excel
- PowerPoint
- 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	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. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : учебник для вузов / Билибин К. И., Власов А. И., Журавлева Л. В. [и др.] ; ред. Шахнов В. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 526 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 524-525. - ISBN 5-7038-1765-X.
2. Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. Конструирование узлов и устройств электронных средств : учеб. пособие для вузов / Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В., Белоусов О. А. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2013. - 541 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 538-541. - ISBN 978-5-222-20994-3.
3. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-3529-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113384>

### **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:**

- Altium Designer
- LibreOffice
- OpenOffice

##### **Преподаватель кафедры:**

Знаменская Т.Д., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [znamenskaia@bmstu.ru](mailto:znamenskaia@bmstu.ru)