

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: 05.06.2024 17:50:12

Уникальный программный ключ:

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

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К1 «Системы автоматического управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

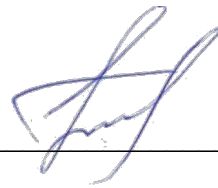
Основы конструирования приборов

Автор программы:

Поленов Д.Ю., доцент (к.н.), кандидат технических наук, polenov@bmstu.ru

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

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

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

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 05.04.2023 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 10.04.2024 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.....	7
3. Объем дисциплины .....	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
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
4. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	15
5. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	16
6. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	18
7. 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 специальности (уровень специалитета): 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» (уровень специалитета)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-1 (24.05.06)	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ОПКС-3 (24.05.06)	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
	<b>Профессиональные компетенции собственные (обязательные)</b>
ПКСо-1 (24.05.06)	Способен к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания
ПКСо-2 (24.05.06)	Способен выбирать требования к приборам и устройствам систем управления

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-1 (24.05.06) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности <b>УМЕТЬ</b> - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности <b>ВЛАДЕТЬ</b> - естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ОПКС-3 (24.05.06) Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью <b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью <b>ВЛАДЕТЬ</b> - подходами разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

1	2	3
<p>ПКСо-1 (24.05.06) Способен к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - критерии и показатели проектирования</p> <p><b>УМЕТЬ</b> - формулировать задачи и цели проектирования приборов и систем</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - методами построения структурных схем приборов и систем</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ПКСо-2 (24.05.06) Способен выбирать требования к приборам и устройствам систем управления</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основные технические характеристики приборов и устройств систем управления</p> <p><b>УМЕТЬ</b> - выбирать основные требования к приборам и устройствам систем управления</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - навыками выбора требований к приборам и устройствам систем управления на основе поставленных задач</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы специалитета по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Материаловедение;
- Теоретические основы электротехники и электроизмерений;
- Технология приборостроения;

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

- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах;
- Основы автоматизированного проектирования;
- Электрооборудование летательных аппаратов и средств их подготовки;
- Основы мехатроники и робототехники;
- Технологическая практика;

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для специальности (уровень специалитета): 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами.

### 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.** Объём 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>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	22.5	22.5
<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>											
1	Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702, ГОСТ 2.710, ГОСТ 2.743. Схемы электрические принципиальные. Схемы электрические общие. Перечни элементов.	14	0	8	21	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ОПКС-1, ОПКС-3, ПКСо-1, ПКСо-2	7	Рубежный контроль	6/10
										Лабораторные работы	12/20
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Проектирование печатных плат. Методы поиска идей.	8	0	4	12	обсуждение практических примеров на лекциях	1	ОПКС-1, ОПКС-3, ПКСо-1, ПКСо-2	11	Контрольная работа	12/20
										Лабораторные работы	6/10
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Вспомогательные пассивные элементы. 3D-моделирование корпуса изделия.	14	0	6	21	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ОПКС-1, ОПКС-3, ПКСо-1, ПКСо-2	18	Рубежный контроль	15/25
										Лабораторные работы	9/15
										<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</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>«Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702, ГОСТ 2.710, ГОСТ 2.743. Схемы электрические принципиальные. Схемы электрические общие. Перечни элементов»</b>	
	<b>Лекции</b>	14
1.1	Единая система конструкторской документации.	2
1.2	ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702	2
1.2	ГОСТ 2.710	2
1.4	ГОСТ 2.743	2
1.5	Схемы электрические принципиальные.	2
1.6	Схемы электрические общие.	2
1.7	Перечни элементов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Создание библиотеки элементов для разработки схемы электрической принципиальной.	2
ЛР1.2	Разработка схемы электрической принципиальной.	2
ЛР1.3	Оформление схемы электрической принципиальной по ЕСКД	2
ЛР1.4	Создание библиотеки элементов для проектирования печатной платы.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	21
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
<b>2</b>	<b>«Проектирование печатных плат. Методы поиска идей.»</b>	
	<b>Лекции</b>	8
2.1	Проектирование печатных плат. Знакомство с профессиональной системой автоматизированного проектирования печатных плат Altium Designer.	2
2.2	Создание библиотек элементов. Разработка схемы электрической принципиальной. Трассировка печатных плат.	2
2.3	Оптимизация трассировки. Методы поиска идей.	2
2.4	Рассмотрение специально созданных методов для решения сложных задач проектирования блоков систем управления. Изучение и работа с помощью наиболее известных методов: мозгового штурма, аналогии/синектики и т.д.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	4
ЛР2.1	Проектирование печатной платы.	2
ЛР2.2	Оптимизация трассировки печатной платы	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	4

<b>3</b>	<b>«Вспомогательные пассивные элементы. 3D моделирование корпуса изделия.»</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>14</b>
3.1	Вспомогательные пассивные элементы.	2
3.2	Разъемы. Провода. Кабели.	2
3.3	Корпуса РЭА. Кнопки. Выключатели.	2
3.4	3D-моделирование корпуса изделия.	2
3.5	Знакомство с системой автоматизированного проектирования SolidWorks.	2
3.6	3D-моделирование корпуса разрабатываемой блока системы управления.	2
3.7	Оформление разработки с помощью ЕСКД.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>6</b>
ЛР3.1	3D-моделирование корпуса изделия	2
ЛР3.2	Корректировка модели корпуса изделия под разработанную ранее печатную плату.	2
ЛР3.3	Составление отчета по лабораторным работам	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>21</b>
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	10.25

## **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. Суходольский В. Ю. Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах / В.Ю. Суходольский. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9775-3349-2. — Текст: электронный // [ibooks.ru](https://ibooks.ru) : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/356872> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительные материалы

2. Сабунин А.Е. Altium Designer. Новые решения в проектировании электронных устройств. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 432 с. Электронная ссылка: [https://www.elec.ru/viewer?url=files/2020/02/27/Sabunin\\_A.E.\\_Altium\\_Designer.\\_Novuee\\_r\\_esheniya\\_v.PDF](https://www.elec.ru/viewer?url=files/2020/02/27/Sabunin_A.E._Altium_Designer._Novuee_r_esheniya_v.PDF)
3. Поленов Д.Ю. Учебно-методическое пособие «Основы конструирования приборов» <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k1/umo/docs/k1-okp.pdf>

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

1. Сайт кафедры «Системы автоматического управления»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k1/>.
2. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://kf.bmstu.ru/units/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>.

## 5. 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 курса. Дисциплина делится на три 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.

**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 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 лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе. 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:

- Рубежный контроль
- Контрольная работа
- 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.

## **6. 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: polenov@bmstu.ru

### **Программное обеспечение:**

- Altium Designer
- SolidWorks

### **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>.

## 7. 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	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.
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. Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах В. Ю. Суходольский / Суходольский В. Ю. - URL: <https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=356872>.

### **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
- SolidWorks

**Преподаватель кафедры:**

Поленов Д.Ю., доцент (к.н.), кандидат технических наук, [polenov@bmstu.ru](mailto:polenov@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. Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER Учебно-методическое пособие / Девятков Г.Н., Вольхин Д.И. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91690.html>.
2. Система автоматизированного проектирования Altium Designer : практикум: учебное пособие / Яцук А. Н., Сычева Ю. С. - 2018. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=497532](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=497532).
3. Система автоматизированного проектирования печатных плат - Altium Designer Учебное пособие / Соседко В.В., Янишевская А.Г., Забелин Л.Ю. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90599.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:**

- Altium Designer
- SolidWorks

**Преподаватель кафедры:**

Поленов Д.Ю., доцент (к.н.), кандидат технических наук, [polenov@bmstu.ru](mailto:polenov@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. Проектирование печатных узлов в ALTIUM DESIGNER Учебно-методическое пособие / Девятков Г.Н., Вольхин Д.И. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91690.html>.
2. Система автоматизированного проектирования печатных плат - Altium Designer Учебное пособие / Соседко В.В., Янишевская А.Г., Забелин Л.Ю. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90599.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:**

- Altium Designer
- SolidWorks

**Преподаватель кафедры:**

Поленов Д.Ю., доцент (к.н.), кандидат технических наук, [polenov@bmstu.ru](mailto:polenov@bmstu.ru)