

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ


Декан, председатель совета
Радиоэлектроники, ТК и МТ факультета.

 Подпись Темиров, А. Т.
ФИО

17 09 2018

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ЦТТУ

 Подпись Суракатов П. С.
ФИО

14. 10 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Основы конструирования и технологии производства РЭС, БГБ.22
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления подготовки бакалавров 11.03.01 Радиотехника
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавра
бакалавр (специалитет)

Форма обучения очная, курсы 4 семестр 8
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 3 ЗЕТ (108 час)

лекции 16 (час); экзамен (семестр)

практические (семинарские) занятия 8 (час); зачет 8 (семестр)

лабораторные занятия 8 (час); самостоятельная работа 40 (час);

курсовой проект (работа, РГР) 8 (семестр).

Зав. кафедрой  Подпись Х. М. Гаджиев
ФИО

Начальник УО  Подпись Э. В. Магомедова
ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций
и ООП ВО по подготовке бакалавров

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры РТМ

от 13.09.2018 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой РТМ

 Подпись
ФИО

Х. М. Гаджиев
ФИО



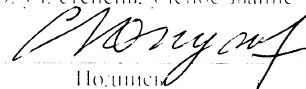
ОДОБРЕНО

АВТОР ПРОГРАММЫ:

Методической комиссией по
укрупненной группе специальностей и
направлений

11.00.00 – Электроника, радиотехника и
системы связи

С.К. Юнусов, к.т.н., доц. каф. РТнМ
Ф.И.О., уч. степень, ученое звание



Подпись

Председатель МК



Подпись

Х.М.Гаджиев
Ф.И.О.

13

09

2018 г.

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС» являются

проведение технико-экономического обоснования проектов конструирования деталей, узлов и устройств; сбор и анализ исходных данных для расчета и конструирования деталей, узлов и устройств; расчет и конструирование деталей, узлов и устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектно-конструкторской документации законченных опытно-конструкторских работ.

внедрение результатов конструирования в производство; выполнение работы по технологической подготовке производства; организация метрологического обеспечения конструирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства РЭС» относится к циклу Б1. Логической и методической основой данной дисциплины являются дисциплины «Радиоматериалы и радиокомпоненты», «Электроника», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Схемотехника аналоговых ЭУ», «Цифровые устройства и микропроцессоры», «Устройства СВЧ и антенны», «Экономика и организация производства», «Основы компьютерного проектирования», «Устройства ГИФС».

Для проверки знаний, умений и готовности обучаемых, необходимых при освоении дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС» и приобретенных ими в результате освоения предшествующих вышеуказанных дисциплин, проводится входной контроль.

3. Контрольные вопросы входного контроля:

1. Дайте математическое описание случайной величины.

2. Какие методы оптимизации применяются в проектировании аппаратуры?
3. Назовите основные законы механики.
4. Перечислите основные законы электричества.
5. Какие законы и принципы магнетизма можно применить в проектировании аппаратуры?
6. Что изучает прикладная механика?
7. Приведите основные марки конструкционных материалов и области их применения.
8. Дайте определение понятию «система»?
9. Назовите основные элементы и узлы системы.
10. Приведите примеры систем различного назначения и охарактеризуйте специфику их функционирования.
11. Назовите основные виды радиотехнических сигналов.
12. Дайте характеристику поколениям элементной базы и эволюции ее развития.
13. Что понимается под понятием « комплексная микроминиатюризация аппаратуры»?
14. Какие существуют частотные диапазоны?
15. Назовите основные электрические характеристики изделий.
16. Дайте классификацию структурным уровням аппаратуры.
17. Дайте характеристику основным положениям и законам экономики.
18. Проведите анализ схемотехнических особенностей РЭС различного назначения.

4. Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства РЭС» является основой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.15 – Устройства приема и обработки сигналов

Б1.В.ОД.18 – Радиотехнические системы

Б1.В.ДВ.10 – Проектирование РЭУ на персональных ЭВМ

5. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС».

В результате освоения программы дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС» у обучающихся должны сформироваться следующие компетенции:

а) Общекультурные (ОК):

способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3).

б) Общепрофессиональные (ОПК):

готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений, чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4).

в) Профессиональные компетенции (ПК):

способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов радиотехнических устройств и систем (ПК-4);

готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);

способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);

готовность внедрять результаты разработок в производство (ПК-9);

6. В результате освоения дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС» обучающийся на основе сформированных компетенций должен:

Знать:

- основы экономических знаний для их использования в сфере конструирования изделий РТУ и РТС;
- современные средства выполнения и редактирования графической документации и подготовки конструкторско-технологической документации в сфере конструирования РТУ и РТС;
- при внедрении результатов конструкторских разработок в производство принципы обеспечения технологичности изделий РТУ и РТС ;
- способы проведения предварительного технико-экономического обоснования конструкторско-технологических проектов;
- расчет и конструирование изделий РТУ и РТС в соответствии с ТЗ, используя средства автоматизации конструирования;
- способы разработки проектно-конструкторской документации и оформления законченных конструкторско-технологических работ при конструировании и технологии РТУ и РТС.

Уметь:

- использовать основы экономических знаний в конструировании изделий РТУ и РТС;
- использовать средства выполнения и редактирование графической информации, подготовки конструкторско-технологической документации при конструировании изделий РТУ и РТС ;
- использовать при внедрении результатов конструкторско-технологических разработок в производство принципы обеспечения технологичности изделий;
- использовать способы технико-экономического обоснования конструкторско-технологических проектов;
- использовать расчет и конструирование изделий в соответствии с ТЗ, используя средства автоматизации конструирования;
- использовать способы разработки проектно-конструкторской документации РТУ, РТС и оформления законченных конструкторско-технологических работ.

Владеть:

- навыками применения основ экономических знаний для их использования в конструировании изделий РТУ и РТС;
- навыками применения средств выполнения и редактирования графической документации, подготовки документации в сфере конструирования и технологии изделий РТУ и РТС;
- навыками применения принципов технологичности в процессе конструирования изделий РТУ и РТС;
- навыками применения технико-экономического обоснования проектов в конструировании и технологии изделий РТУ, РТС;
- навыками выполнения расчетов при конструировании изделий РТУ и РТС в соответствии с ТЗ, используя при этом средства автоматизации конструирования;
- навыками разработки проектно-конструкторской документации, оформления законченных конструкторско-технологических работ.

7. Структура и содержание дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС».

7.1. Содержание дисциплины

№	Тема лекции и вопросы	Неделя сем-ра	Виды учебной работы (час)				Форма текущего контроля успе-ти в сем-ре, форма промежу-той аттестации
			ЛК	ИЗ	ЛР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<p style="text-align: center;">Лекция №1</p> <p>Тема: Организационные основы проектирования изделий.</p> <p>1. Основные понятия и определения конструирования изделий.</p> <p>2. Эволюция конструкторско – технологических решений.</p> <p>3. Этапы НИР и ОКР</p> <p>4. Проектно – конструкторская документация</p>	1	2		2		Входной контроль
2	<p style="text-align: center;">Лекция №2</p> <p>Тема: Методология проектирования изделий.</p> <p>1. Системный подход</p> <p>2. Формальные методы проектирования</p> <p>3. Эвристические методы проектирования</p> <p>4. Оптимизация проектных решений</p>	2	2	2		5	
3	<p style="text-align: center;">Лекция №3</p> <p>Тема: Ограничения в проектировании изделий.</p> <p>1. Объекты установки изделий, элементная база конструкций</p> <p>2. Обслуживание изделий, как ограничения: эргономические ограничения</p> <p>3. Стандартизация в проектировании изделий</p> <p>4. Технологичность конструкций</p>	3	2		2	5	
4	<p style="text-align: center;">Лекция №4</p> <p>Тема: Компоновка аппаратов, приборов, систем.</p> <p>1. Компоновочные решения систем</p> <p>2. Компоновка аппаратов и приборов</p> <p>3. Компоновка функциональных ячеек</p> <p>4. Компоновка функциональных ячеек на бескорпусной элементной базе</p>	4	2	2		5	1-я аттестация: контр. раб., КР ОИК-4
5	<p style="text-align: center;">Лекция №5</p> <p>Тема: Конструирование изделий низших структурных уровней</p> <p>1. Конструирование изделий низших структурных уровней на печатных платах</p> <p>2. Конструирование печатных плат</p> <p>3. Многослойные печатные платы</p> <p>4. Влияние особенностей функционирования на</p>	5	2		2	5	

6	<p>конструирование изделий</p> <p>Лекция №6</p> <p>Тема: Конструирование изделий высших структурных уровней</p> <p>1. Несущие конструкции аппаратов, приборов, систем</p> <p>2. Конструкционные материалы несущих конструкций</p> <p>3. Обеспечение жесткости, прочности и ремонтпригодности несущих конструкций аппаратов, приборов, систем</p> <p>4. Конструирование электромонтажа изделий высших структурных уровней</p>	6	2	2	5	
7	<p>Лекция №7</p> <p>Тема: Обеспечение надежности конструкторско – технологических решений</p> <p>1. Защита конструкций от климатических воздействий</p> <p>2. Защита конструкций от механических воздействий</p> <p>3. Обеспечение тепловых режимов изделий</p> <p>4. Обеспечение электромагнитной совместимости в изделиях</p>	7	2	2	5	
8	<p>Лекция №8</p> <p>Тема: основы проектирования технологических процессов</p> <p>1. Технологическая подготовка производства</p> <p>2. Общие принципы построения технологических процессов</p>	8	2	2	5	Зачет, КР ОК-3, ОПК-4, ПК-4,6,7,9
Итого:		8	16	8	8	40

7.2. Содержание практических заданий

№	№ Лекции	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Рекоменд. лит-ра и метод-е разраб.
1	4	Компоновка блока аналитическим методом	2	1-10,11,12-20
2	7	Выбор системы охлаждения блока	2	1-10,11,12-20
3	7	Расчет собственной частоты функциональной ячейки блока	2	1-10,11,12-20
4	7	Расчет экранов	2	1-10,11,12-20
Итого:			8	

7.3. Содержание лабораторных занятий.

№	№ лекции	Наименование лабораторного занятия	Кол-во часов	Рекоменд-я лит-ра и методич. разраб-ки
1	5	Разработка конструкции печатной платы	4	1-10,11,12-20
2	5,6	Разработка конструкции функциональной ячейки	2	1-10,11,12-20
3	4,6	Разработка сборочного чертежа блока	2	1-10,11,12-20
Итого:			8	

7.4. Структура и содержание курсовой работы

Курсовой проект состоит из расчетно – пояснительной записки (РПЗ) и графического материала. Исходными данными проекта являются: схемы электрические изделия, описание функционирования схем, перечень элементной базы, объект эксплуатации изделия, условия эксплуатации изделия, программа выпуска. Объектом проектирования является изделие медицинского назначения высшего структурного уровня: субблок, блок или прибор.

Содержание РПЗ должно быть ориентировано на конструкторско технологическое проектирование изделий и должно содержать выбор и расчеты конструкторско – технологических решений. В РПЗ необходимо отразить следующие основные вопросы:

1. Анализ технического задания, разработка технических требований к проектированию:

- 1.1. Анализ электромагнитной совместимости схемы.
- 1.2. Тепловой анализ схемы.
- 1.3. Функциональный анализ схемы.
- 1.4. Анализ объекта установки, разработка технических требований к защите РЭС.
- 1.5. Разработка эргономических требований и требования по обслуживанию.
- 1.6. Разработка требований к технологичности конструкций.

2. Выбор варианта несущей конструкции и принципов электро монтажа.

3. Создание вариантов компоновки радиоустройства.

4. Выбор принципов защиты от дестабилизирующих воздействий.

5. Выбор принципов обеспечения обслуживания и эргономики.

6. Обеспечение технологичности конструкции радиоустройства.

7. Расчеты конструкции радиоустройства:

7.1. Расчеты компоновочных характеристик.

7.2. Расчет теплового режима.

7.3. Расчет на механические воздействия.

7.4. Расчет экрана.

8. Технологическая подготовка производства изделия.

В графическую часть проекта входят:

1. Сборочный чертеж изделия в целом.

2. Сборочный чертеж сборочной единицы изделия (например, функционального узла или ячейки).
3. Чертеж детали сборочной единицы изделия (например, печатной платы).

8. Тематика для самостоятельной работы студентов.

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Кол- во часов из содерж-я дисциплины	Рекоменд-я литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	Основные понятия и определения	3	1-10,11,12-20	Контр.раб.
2	Эволюция конструкторско – технологических решений	2	1-10,11,12-20	Контр.раб.
3	Формальные методы проектирования	2	1-10,11,12-20	КП,Контр.р.
4	Эвристические методы проектирования	2	1-10,11,12-20	КП, Контр.р.
5	Элементная база конструкций	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., КП
6	Стандартизация в проектировании изделий	2	1-10,11,12-20	Контр.раб., КП
7	Компоновочные характеристики и ограничения	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
8	Способы выполнения компоновочных работ	2	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
9	Компоновочные решения систем	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
10	Компоновка функциональных ячеек на бескорпусной элементной базе	2	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
11	Конструирование печатных плат	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
12	Многослойные печатные платы	2	1-10,11,12-20	Контр.раб
13	Конструкционные материалы несущих конструкций	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., КП
14	Обеспечение жесткости, прочности и ремонтпригодности несущих конструкций	2	1-10,11,12-20	Контр.раб., Пз,ЛР,КП
15	Защита конструкций от климатических воздействий	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., ЛР,КП
16	Общие принципы проектирования технологических процессов	3	1-10,11,12-20	Контр.раб., ЛР,КП
	Итого:	40		

9. Образовательные технологии.

Процесс обучения по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства РЭС» должен быть:

- Развивающим, т.е. акцент обучения должен быть смещен с усвоения готовых знаний на развитие мышления студентов в области конструирования и технологии;

- Компетентностно-деятельностным, т.к. мышление студентов наиболее развивается в процессе их собственной деятельности по изучению дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС»

На лекциях должны комбинироваться экстраактивная форма проведения, т.е. репродукция знаний только преподавателем в меньшем объеме аудиторных занятий (30-40%) и интерактивная форма проведения, т.е. режим диалоговых технологий студента и преподавателя, в большем объеме аудиторных занятий (60-70%). Эффективной интерактивной формой лекции предлагается проблемный метод ее проведения.

На практических, лабораторных занятиях, а также в курсовом проектировании рекомендуется применять эвристические методы обучения: метод «мозгового штурма», игровое проектирование, ролевые игры, методы матрицы идей, вживания в роль, учебные дискуссии по конкретным ситуациям и др.

Самостоятельная работа студента предполагает применение деятельностного подхода и учебно – исследовательского метода обучения, т.е. студенты будут самостоятельно изучать объекты, процессы и явления, уже известные в теории конструирования и технологии, но неизвестные студентам, применяя при этом методы научно – технического познания, изложенные выше.

Применение вышеназванных методов обучения позволит студентам усвоить содержание дисциплины и ускорить формирование у них таких общеучебных умений и навыков как логическое мышление, алгоритмизация, моделирование, анализ, синтез, индукция, - дедукция, «свертывание» информации до понятий, «развертывание» информации из понятий и т.д.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.

10.1 Контрольные вопросы аттестации

1. Этапы научно-исследовательской работы (НИР)
2. Этапы опытно-конструкторской работы (ОКР)
3. Проектно-конструкторская документация
4. Системный подход в проектировании изделий
5. Оптимизация проектных решений
6. Объекты установки изделий
7. Обслуживание изделий, как ограничение
8. Элементная база и стандартизация, как ограничения.
9. Эргономические ограничения
10. Технологичность конструкций

11. Алгоритм компоновки
12. Факторы, определяющие компоновку
13. Компоновка аппаратов и приборов
14. Компоновка функциональных ячеек на бескорпусной элементной базе
15. Конструирование печатных плат
16. Конструирование изделий низших структурных уровней на печатных платах
17. Влияние особенностей функционирования на конструирование изделий
18. Несущие конструкции аппаратов, приборов, систем
19. Обеспечение ремонтпригодности несущих конструкций
20. Конструирование электромонтажа изделий высших структурных уровней
21. Принципы проектирования изделий высших структурных уровней
22. Конструирование изделий высших структурных уровней

11. Контрольные вопросы для проведения зачета

1. Этапы научно-исследовательской работы (НИР)
2. Этапы опытно-конструкторской работы (ОКР)
3. Проектно-конструкторская документация
4. Системный подход в проектировании изделий
5. Оптимизация проектных решений
6. Объекты установки изделий
7. Обслуживание изделий, как ограничение
8. Элементная база и стандартизация, как ограничения
9. Эргономические ограничения
10. Технологичность конструкций
11. Алгоритм компоновки
12. Факторы, определяющие компоновку
13. Компоновка аппаратов и приборов
14. Компоновка функциональных ячеек на бескорпусной элементной базе
15. Конструирование печатных плат
16. Конструирование изделий низших структурных уровней на печатных платах
17. Влияние особенностей функционирования на конструирование изделий
18. Проектирование и конструирование изделий высших структурных уровней
19. Несущие конструкции аппаратов, приборов, систем
20. Обеспечение ремонтпригодности несущих конструкций

21. Конструирование электромонтажа изделий высших структурных уровней
22. Защита конструкций от климатических, тепловых и механических воздействий
23. Обеспечение электромагнитной совместимости в изделиях
24. Технологическая подготовка производства
25. Общие принципы проектирования технологических процессов

12. Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний.

1. Какая главная тенденция в эволюции конструирования и технологии РЭС?
2. На каком этапе разработки РЭС принимаются принципиальные проектные решения?
3. Какие принципы характеризуют системный подход?
4. Что является главным условием осуществления оптимизации проектных решений?
5. Что является главным условием определения масштаба замены при обслуживании РЭА?
6. Какой принцип «разрезания» схемы при компоновке блоков (приборов) наиболее технологичен?
7. Какая компоновочная характеристика представляет собой степень интеграции РЭА?
8. Какое конструктивное основание необходимо применять при компоновке функциональных ячеек 4-го поколения?
9. Какое компоновочное решение блоков (приборов) наиболее интегрировано?
10. Какой главный фактор является основанием для «разрезания» РЭС на составные части (блоки, приборы)?
11. Какая технология наиболее применима при изготовлении точных, стабильных и технологичных микросборок?
12. Какой шаг координатной сетки?
13. Какая паразитная связь возникает в высокочастотных функциональных узлах при наличии параллельных линий связи?
14. Как обеспечить жесткость несущей конструкции?
15. Как обеспечить ремонтпригодность электромонтажа?
16. Как обеспечить влагозащиту РЭА на бескорпусной элементной базе?

17. Определите наиболее эффективный антирезонансный метод конструирования РЭА?
18. Как увеличить эффективность естественного воздушного конвективного теплообмена РЭА?
19. Какой из способов теплообмена наиболее применим в РЭА 4-5 поколений?
20. В чем принципиальное отличие окончательного расчета надежности от ориентировочного расчета надежности РЭА?
21. Назовите показатели надежности?
22. В чем причина производственных погрешностей РЭА?
23. Выберите метод учета погрешности РЭА?
24. Что является основой для разработки технологических процессов производства РЭА?
25. Что является первичным технологическим документом технологического процесса изготовления РЭА?

13. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав.библиотекой 

Рекомендуемая литература и источники информации

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно – методическая литература, программное обеспечение и интернет - ресурсы	Автор(ы)	Издат-во, год издания	Кол-во изданий в библиотеке	На кафедре
Основная литература						
1	ЛК, ПЗ, Лр, СРС	Основы конструирования и технологии РЭС	Баканов Г.Ф.	Академия 2010	10	3
2	ЛК, ПЗ, КП, СРС	Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры	Под ред. Шахнова В.А.	МГТУ, 2002	2	1
3	ЛК, СРС	Конструирование РЭС	Ненашев А.П.	Высшая школа 1990	25	5
4	ПЗ, СРС	Проектирование конструкций РЭА	Нарфенов Е.М.	Радио и связь, 1989	25	4
5	ЛК, Лр, СРС	Несущие конструкции РЭА	Под ред. Овсницера П.П.	Радио и связь, 1988	20	5

6	ЛР,СРС, КП	Разработка и оформление конструкторской документации РЭА Дополнительная литература	Под ред. Романычевой Э.Т.	Радио и связь 1989	25	5
7	ЛР, СРС	Основы конструирования	Орлов И.И.	Машино – ие, 1988	10	1
8	ЛК,ПЗ, СРС	Конструирование ЭВМ и систем	Преснухин Л.Н.	Высшая школа, 1988	20	4
9	ЛР	Методические указания к лабораторным по дисциплинам «Основы конструирования и технологии РЭС»	Юнусов С.К.	ДГТУ, 2014	20	20
10	ПЗ	Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы конструирования и ТП РЭС»	Юнусов С.К.	ДГТУ, 2014	15	25
11	СРС	Технология и автоматизация производства РЭА	Под ред. Достанко А.П.	Радио и связь, 1989	15	3
12	СРС	Технология производства ЭВМ	Ушаков Н.Н.	Высшая школа 1991	10	2
13	ЛР	Методические указания к выполнению лабораторной работы «Разработка технологического процесса регулировки»	Юнусов С.К.	ДГТУ, 2003	15	20
14	ЛК, ПЗ, КП	Автоматизация разработки и выполнения КД	Под.ред. Романычевой Э.Т.	М,ВШ, 1990	5	1

Электронный ресурс

№	Виды занятий	Электронный источник информации
		Основная литература
15	ЛК, ПЗ, СРС	Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства РЭС: организация и методология процесса конструирования РЭС. Изд.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. Доступ: www.iprbookshop.ru
16	ЛК, ПЗ, СРС	Баканов Г.Ф. Основы конструирования и технологии РЭС. Изд.: «Академия», 2014. Доступ: www.mdk-arbat.ru
		Дополнительная литература
17	ЛК, ПЗ, СРС, КП	Муромцев Д.Ю. Конструирование блоков РЭС. Изд.: «Лань», 2019. Доступ: www.e.lanbook.com

18	ЛК, ПЗ, СРС	Селиванов З.М. Технология РЭС. Изд.: «Тамбовский гос. тех. университет», 2012. Доступ: www.iprbooksshop.ru
19	ЛК, ПЗ, СРС	Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования РЭУ. Изд.: «Томский гос. университет систем УиР» 2012. Доступ: www.iprbooksshop.ru
20	ЛК, ПЗ, СРС	Ламанов А.И. Основы конструирования и технологии производства РЭС: допуски формы и расположения поверхностей. Изд.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. Доступ: www.iprbooksshop.ru

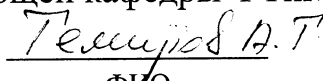
14. Материально - техническое обеспечение дисциплины «Основы конструирования и технологии производства РЭС»

Для проведения аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов имеются компьютерные классы и Интернет – центр с доступом к сети. Дисциплина обеспечена учебно – лабораторным оборудованием, требуемым для видов учебной работы согласно рабочему учебному плану специальности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по подготовке бакалавров направления 11.03.01 – Радиотехника, профиль- Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов.

Рецензент от выпускающей кафедры РТиМ


подпись


ФИО