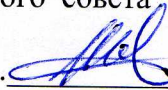


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета
ФРТЭ
проф. Небольсин В.А. 
(подпись)
20.01 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б2.П2 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА
(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Конструирования и производства радиоаппаратуры

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(код, наименование)

Направленность «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»
(название профиля по УП)

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 216; Часов по РПД: 216;

Часов на самостоятельную работу по УП: 0 (0%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 0 (0%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачеты - 1; Курсовые проекты - 0;
Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная; **Срок обучения:** нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 10		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции															0	0	0	0
Лабораторные															0	0	0	0
Практические															216	216	216	216
Ауд. занятия															0	0	0	0
Сам. работа															0	0	0	0
Итого															216	216	216	216

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1333.

Программу составил:  к.т.н., Турецкий А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент:  Ю.В. Худяков

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры.

Протокол № 10 от 9.01 2017 г.

Заведующий кафедрой КИПР  Муратов А.В.
(подпись)

1. ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1	Цель преддипломной практики – овладение навыками самостоятельного выполнения сложных работ, требующих творческой подготовки и связанных с проектированием конкурентоспособных РЭС
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Обобщение теоретической и практической подготовки бакалавров перед выполнением дипломного проекта.
1.2.2	Анализ и уточнение технических решений, принятых на предыдущих этапах проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б2		код дисциплины в УП: Б2.П.2	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося			
Б1.Б.8	Инженерная и компьютерная графика		
Б1.Б.11	Конструкторско-технологические системы		
Б1.Б.9	Основы конструирования электронных средств		
Б1.Б.10	Технология производства электронных средств		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее			
	Дипломное проектирование		

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ПК-1	способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования
Умеет: проектировать детали конструкций РЭС; Владеет: – современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания РЭС.	
ПК-3	готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
Умеет: разрабатывать технологический процесс создания деталей РЭС на современных предприятиях; Владеет: – современными технологиями подготовки производства;.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: Процесс проектирования РЭС.
3.2	Уметь:
3.2.1	проектировать детали конструкций РЭС;
3.2.2	разрабатывать технологический процесс создания деталей РЭС на современных предприятиях;
3.3	Владеть:
3.3.1	современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания РЭС;
3.3.2	современными технологиями подготовки производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Преддипломная практика	8		0	216	0	0	216
Итого				0	216	0	0	216

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
Лекций не предусмотрено		0	
Итого часов		0	

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1-11	Практические занятия на производственных предприятиях или выпускающей кафедре	214	0	Проверка отчетов
12	Зачетное занятие	2		
Итого часов		216	0	

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1-18	Не предусмотрено	0		
Итого часов		0		

Методические указания для студентов по освоению производственной практики

Практическая подготовка бакалавров является важнейшей задачей учебного процесса. Этот вид обучения приобрел особую значимость в связи с развитием рыночных отношений в стране. В условиях жесткой конкуренции отечественных предприятий и зарубежных фирм практическая подготовка студентов должна предусматривать формирование у них умений и навыков проектировать и производить конкурентоспособные РЭС, превосходящие по своим техническим и экономическим показателям аналоги, имеющиеся на рынке. Эта задача может быть осуществлена при нетрадиционном подходе к содержанию производственных практик и учебной научно-исследовательской работы (УНИР) студентов, выполняемой в 5, 6 и 7 семестрах. Его сущность заключается в реализации единого и неразрывного процесса: производственные практики УНИР - производственная практика - дипломное проектирование. Для того, чтобы производственные практики и УНИР были тесно связаны с дипломным проектированием профилирующие кафедры определяют тему дипломного проекта каждому студенту или 2-3 студентам при комплексной тематике и составляют индивидуальные задания по дипломному проектированию, которые должны быть проработаны во время технологической и конструкторской практик и в процессе УНИР.

При этом руководители дипломных проектов руководствуются следующим принципом: практическое обучение студентов должно охватывать не только вопросы конструкторско-технологического проектирования, но и схемотехнического проектирования по двум основным причинам:

- необходимость востребованности знаний студентов, полученных при изучении дисциплины «Схемотехника электронных средств» и других дисциплин радиоэлектронного профиля;
- повышение качества проектирования РЭС за счет детального изучения, глубокого анализа и принятия рациональных схемных решений, относящихся к объекту проектирования.

Для достижения высокого уровня практической подготовки студентов исключительно большое значение имеют вопросы развития у них навыков изобретательства и научно-технического творчества. Данным вопросам должно уделяться должное внимание на всех этапах практического обучения студентов.

Студенты заочной формы обучения проходят практики на производстве по месту работы в течение учебных семестров и представляют отчет руководителю практики.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

1 Содержание преддипломной практики

В процессе преддипломной практики должна быть разработана или подобрана схема электрическая принципиальная проектируемого изделия. Также студенты изучают правила оформления конструкторской документации.

Преддипломная практика проводится в конструкторских и технологических подразделениях базовых предприятий. Практика также может проводиться на профилирующих кафедрах.

Примерное распределение рабочего времени, отведенного на практику, следующее:

- окончательная проработка технического задания на проектирование изделия и его утверждение заведующим кафедрой – 5%

- выполнение работ в соответствии с графиком дипломного проектирования – 95 %.

2 Методические указания

Схемотехническое проектирование проводят в следующем порядке:

- осуществляют поиск аналогов и изучают принципы их работы;

- определяют какие функционально обособленные составные части принципиальных электрических схем аналогов формируют каждый электрический параметр;

- выполняют сравнительный анализ схемных решений аналогов и выявляют те из них, которые обеспечивают более высокие значения электрических параметров;

- оценивают возможность улучшения электрических параметров проектируемого изделия за счет применения оригинальных решений составных частей схемы, которые не задействованы в аналогах;

- анализируют элементную базу схем аналогов с точки зрения ее соответствия эксплуатационным требованиям, заданным в техническом задании объекта проектирования. При этом пользуются справочной литературой, содержащей данные об условиях эксплуатации электро-радиоэлементов (ЭРЭ);

- если принципиальные электрические схемы аналогов базируются на ЭРЭ, выводы которых монтируются в отверстиях печатных плат, рассматривают вопрос о замене этих элементов на компоненты поверхностного монтажа для достижения минимальной массы и габаритов проектируемого изделия;

- составляют структурную схему и производят выбор элементной базы по электрическим, эксплуатационным и стоимостным критериям;

- выполняют электрические расчеты;

- подготавливают данные для конструкторского и технологического проектирования;

- определяют величину тока в каждой цепи для расчета ширины проводников печатных плат;

- выявляют ЭРЭ, рассеивающие значительную мощность и требующие отвода тепла с помощью радиаторов и других конструктивных элементов.

Мощность рассеивания P_p транзисторов составляет 50 - 80 % от мощности, указанной в технических условиях и справочниках; для трансформаторов 3 - 5 % от полезной мощности; для диодов и стабилитронов P_p рассчитывают по формуле

$$P_p = I_d \cdot U_n$$

где I_d - максимальный ток через диод (стабилитрон);

U_n - падение напряжения на p-n переходе.

Выявляют электрические цепи, требующие экранирования для предотвращения паразитных связей, наводок и самовозбуждения устройства.

Составляют требования к материалам печатных плат, методу и технологии их изготовления. В состав требований вносят:

- диапазон рабочих частот материала;

- диэлектрическую проницаемость и тангенс угла диэлектрических потерь;

- электрическое сопротивление материала;

Рекомендации по выбору метода и технологии изготовления печатных плат, исходя из допустимых токов утечки между соседними печатными проводниками, одной из причин которых является воздействие химических веществ на диэлектрик печатной платы и образование на ее поверхности ионных поверхностных загрязнений.

Следует иметь в виду, что токи утечки могут сильно влиять на работоспособность проектируемого устройства, если схема электрическая принципиальная содержит высокоомные цепи.

Диэлектрическая проницаемость материала печатной платы имеет важное значение в том случае, когда проектируют быстродействующее импульсное устройство. Материал печатной платы таких устройств должен обладать как можно меньшим значением диэлектрической проницаемости ϵ , поскольку образующиеся емкости между печатными проводниками пропорциональные величине ϵ , обуславливают искажение формы и задержку импульсных сигналов. Материалы с малой диэлектрической проницаемостью, низкими диэлектрическими потерями и высоким электрическим сопротивлением также необходимы при проектировании эффективных и качественных СВЧ - устройств.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии, основанные на сочетании различных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для формирования компетенций:
5.1	практические занятия: совместное обсуждение производственных вопросов
5.2	консультации по всем вопросам учебной программы

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – отчет и защита выполненных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает контрольные вопросы по каждой теме, тесты по темам, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1.		СТП ВГТУ 004-2007. Стандарт предприятия дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части [Текст] – Воронеж: Изд.-во ВГТУ, 2007. – 34 с.	2007 электр	1,0
2.	И.А. Новикова, В.С. Скоробогатов, А.В. Турецкий.	Методические указания к выполнению всех видов практик для бакалавров направления 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 2015. (122-2015)	2015 электр	1,0

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1		СТП ВГТУ 004-2007. Стандарт предприятия дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части [Текст] – Воронеж: Изд.-во ВГТУ, 2007. – 34 с.	2007 электр	1,0
2. Методическая литература				
	И.А. Новикова, В.С. Скоробогатов, А.В. Турецкий.	Методические указания к выполнению всех видов практик для бакалавров направления 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 2015. (122-2015)	2015 электр	1,0

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Цеха и отделы на предприятии , оснащенные современным оборудованием.
8.2	Квалифицированные специалисты для проведения практики
8.3	Кабинеты и отделы с нормативно-технической документацией
8.4	Заводская библиотека с необходимым количеством технических книг, журналов и документации

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1		СТП ВГТУ 004-2007. Стандарт предприятия дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части [Текст] – Воронеж: Изд.-во ВГТУ, 2007. – 34 с.	2007 электр	1,0
2. Методическая литература				
Л1.2	И.А. Новикова, В.С. Скоробогатов, А.В. Турецкий.	Методические указания к выполнению всех видов практик для бакалавров направления 211000.62 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 2015. (122-2015)	2015 электр	1,0