

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 ФЗО



Подоприхин М.Н.

(подпись)

« 20 » января 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
 Б2.П2 ПРЕДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Конструирования и производства радиоаппаратуры

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Направленность «Приборостроение»

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: заочная; **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) – 12.03.01 Приборостроение, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 959.

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 12.03.01 Приборостроение, направленность «Приборостроение»

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 приборов.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Обобщение теоретической и практической подготовки бакалавров пред 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	Начертательная геометрия и инженерная графика
Б1.Б.11	Конструкторско-технологические системы
Б1.Б.9	Основы проектирования приборов и систем
Б1.Б.10	Технология приборов и систем
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 к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения
Умеет: - проектировать детали конструкций приборов; - разрабатывать технологический процесс создания деталей приборов на современных предприятиях; Владеет: – современными технологиями подготовки производства; – современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания приборов.	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать: Процесс проектирования приборов.
3.2	Уметь:
3.2.1	проектировать детали конструкций приборов;
3.2.2	разрабатывать технологический процесс создания деталей приборов на современных предпри-

	ятиях;
3.3	Владеть:
3.3.1	современными системами автоматизированного проектирования и инструментальными средствами для решения задач создания приборов;
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	Виды контроля

			форме (ИФ)	
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 приборы, 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 приборов» и других дисциплин электронного профиля;
- повышение качества проектирования приборов 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 200100.62 «Приборостроение» профиль «Приборостроение» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 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 200100.62 «Приборостроение» профиль «Приборостроение» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 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

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 200100.62 «Приборостроение» профиль «Приборостроение» всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост., Воронеж, 2015.	2015 электр	1,0