

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе



А.А.Панфилов

« 11 » 12 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА И СОПРОВОЖДЕНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Профиль/программа подготовки **Проектирование и технология электронных средств**

Уровень высшего образования **Академический бакалавриат**

Форма обучения – **Очная**

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
8	5 / 180	10	-	20	114	Экзамен 36 час.
Итого	5 / 180	10	-	20	114	Экзамен 36 час.

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются изучение основных проблем постановки электронных средств на производство, технологической подготовки и конструкторско-технологического сопровождения производства сложных электронных средств (ЭС), включая современные тенденции компьютеризации инженерной деятельности и поддержки системы технологической подготовки предприятия (СТПП) с позиций CALS-концепции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части и является завершающей в технологической подготовке студентов.

«Входные» компетенции формируются при изучении предшествующих курсов «Измерение физических параметров электронных средств и стандартизация», «Обеспечение надежности электронных и биотехнических средств», «Технология производства электронных средств».

Курс должен систематизировать знания, полученные при изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин, в процессе подготовки к организационно-технологической и производственно-управленческой деятельности.

Получаемые в процессе изучения курса знания используются при изучении дисциплин «Организация и планирование производства электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Компьютерное сопровождение жизненного цикла электронных средств», при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в практической инженерной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными (ПК) компетенциями в части дополнительных знаний, необходимых в дальнейшем для понимания современного состояния, проблем и тенденций развития производства электронных средств в интересах и с учетом пожеланий конкретных работодателей:

ОПК-6 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-9 готовность внедрять результаты разработок;

ПК-10 способность выполнять работы по технологической подготовке производства;

ПК-11 готовность организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств;

ПК-14 готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

ПК-18 готовность к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования;

ПК-19 способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств;

ПК-21 способность оставлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры;

ПК-22 готовность разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, а также эксплуатации технологического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- основные нормативные документы и правила эксплуатации технологического оборудования (ПК-22) и выбора перспективных технологических процессов (ПК-10);
- основные параметры и возможности организации технического контроля качества и метрологического обеспечения производства (ПК-11).

2) Уметь:

- учитывать современные тенденции развития организационных форм производства электроники в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- оценить технический эффект при внедрении и сопровождении технологических процессов и разработок (ПК-9);
- основные принципы организации технического обслуживания, настройки и регулировки электронных средств (ПК-19), включая организацию поверки и калибровки контрольно-измерительной аппаратуры (ПК-21).

3) Владеть:

- навыками поиска информации о современных технологических процессах производства электронных средств (ОПК-6);
- навыками и современными технологиями разработки технической документации и подготовки отчетности по установленным формам (ПК-14);
- навыками монтажа, настройки, испытаний и внедрения технологического оборудования (ПК-18);
- навыками составления заявок на запасные детали и расходные материалы (ПК-21).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Общая характеристика СТПП и обеспечение технологичности	8	1 - 2	2		4		20		1,2 / 20%	
2	Разработка технологических процессов и средств	8	3 - 4	2		4		20		1,2 / 20%	

	технологического оснащения										
3	Первичная технологическая подготовка и разработка технологических планировок.	8	5 - 6	2		4		20		1,2 / 20%	Рейтинг 1
4	Контрактное производство и разработка ЭС.	8	7 - 8	2		4		20		1,2 / 20%	Рейтинг 2
5	Формирование единого информационного пространства предприятия и перспективы производства ЭС.	8	9 - 1 0	2		4		34		1,2 / 20%	Рейтинг 3
Всего				10		20	+	1 1 4		6 / 20%	Экзамен 36 ас

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (проблемное изложение учебного материала, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций из деятельности профильных предприятий и организаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

5.2. Мультимедийные технологии обучения

- Лекционные занятия проводятся в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного видеопроектора и аудиосистемы.

- Студентам через ИНТРАНЕТ-сайт кафедры доступны конспект лекций и методические указания к СРС в электронном виде, учебные видеофильмы и рекламно-информационные материалы профильных предприятий и организаций.

В рамках дисциплины возможны вебинары и видеоконференции с участием известных ученых, преподавателей российских и зарубежных университетов, ведущих специалистов и руководителей промышленных предприятий и организаций различных форм собственности, в том числе выпускников ВлГУ.

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

Рейтинг-контроль проводится за семестр один раз согласно графику учебного процесса, рекомендованного учебно-методическим управлением. Он предполагает расчет суммарных баллов за активную работу на лекциях и лабораторных работах. Текущий контроль знаний осуществляется на консультациях по курсу, а также в период рейтингового мероприятия. При выполнении студентом графика учебного процесса ему начисляется бонусный балл. Вопросы для рейтинг-контроля и экзамена приведены ниже.

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Рейтинг 1

1. Основные функции системы технологической подготовки производства.
2. Определение и методы оценки технологичности.
3. Основные рекомендации при отработке изделий на технологичность.
4. Классификация технологических процессов.
5. Основные задачи разработки технологических процессов.
6. Состав исходной информации для разработки технологических процессов. Классификация и кодирование информации.
7. Выбор и разработка технологического оборудования.
8. Выбор и разработка технологической оснастки. Семейства технологической оснастки
9. Выбор и разработка средств автоматизации и механизации производственных процессов.
10. Рекомендации ЕСТПП по организации и управлению процессом ТПП. Информационная графическая модель ТПП.

Рейтинг 2

11. Разработка межцеховых технологических маршрутов (расцеховок).
12. Составление графика проектирования и изготовления технологической оснастки.
13. Выбор заготовок и технологических баз. Нормирование расхода материалов.
14. Трудовое нормирование технологических процессов.
15. Приобретение разработки и постановка на производство.
16. Классификация, комплектность и правила оформления технологической документации. Технологическая дисциплина.
17. Исходные данные для разработки технологических планировок. Расчет производственных площадей.

Рейтинг 3

18. Составление технологической планировки.
19. Перспективы использования геоинформационных систем для разработки технологических планировок.
20. Учет, хранение и обращение конструкторской и технологической документации
21. Причины, правила и порядок внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию.
22. Виды и правила разработки процессов контроля.

Лабораторные работы

(выполняются в учебно-научно-производственных лабораториях кафедры, ауд. 114-3, 323-3, 122-3, 324-3, 330-3 в течение 8-го семестра)

Тематика лабораторных работ связана с разработкой (и в некоторых случаях, с опытно-экспериментальной реализацией на базе учебно-производственной лаборатории поверхностного монтажа) технологических разделов выпускной квалификационной работы бакалавра, посвященных технологической подготовке и сопровождению производства электронных средств.

1. Оценка и обеспечение технологичности конструкции электронного средства, включая классификацию деталей и сборочных единиц в соответствии с классификатором ЕСКД.
2. Разработка расширенной спецификации электронного средства, включая оформление извещений об изменениях конструкции.
3. Выбор и разработка (при необходимости) средств технологического оснащения производства электронного средства, включая технико-экономическое обоснование разработки нестандартной оснастки (штампов и прессформ).
4. Разработка технологического процесса изготовления и контроля (испытаний) электронного средства, включая технологическую планировку производственного участка, трудовое и материальное нормирование отдельных технологических операций.
5. Технологическая подготовка производственных операций, выполняемых с помощью САМ-систем (программных средств изготовления деталей и сборочных единиц) на автоматическом оборудовании.

Работы выполняются фронтально в течение 8-го (укороченного) семестра.

Контрольная работа (РГР)

Выполняется в виде сквозного отчета по итогам лабораторных занятий (см. выше) и является средством проверки знаний, умений и навыков перед выходом на выполнение и оформление выпускной квалификационной работы согласно заранее определенной методике, изложенной в методических указаниях по выполнению лабораторных работ

Самостоятельная работа студента.

Цель самостоятельной работы - формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Самостоятельная работа студентов включает закрепление теоретического материала, подготовку к рейтинговым мероприятиям и защите лабораторных работ.

Основа самостоятельной работы - изучение рекомендуемой литературы, оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка реферата по тематике организационно-технологической части выпускной квалификационной работы, работа с конспектом лекций и в Интернете, выполнение домашних заданий.

На самостоятельную проработку вынесены следующие вопросы:

1. Расчет технологичности конструкции.
2. Характеристика семейств технологической оснастки.
3. Разработка фрагмента информационной графической модели системы технологической подготовки производства.
4. Разработка трудовых и материальных нормативов.
5. Составление технологической планировки.
6. Внесение изменений в конструкторскую документацию в процессе обеспечения технологичности.
7. Оформление и подготовка контрольной работы по результатам практических занятий.
8. Подготовка к выполнению лабораторных работ.
9. Оформление отчетов по выполненным лабораторным работам.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по каждому вопросу приведено в конспекте лекций с указанием дополнительной литературы, доступной сту-

дентам. Повышению эффективности самостоятельной работы способствуют систематические консультации.

Текущий контроль освоения материала и самостоятельной работы проводится на лабораторных работах, консультациях и в форме рейтинг-контроля.

Экзаменационные вопросы

1. Основные функции системы технологической подготовки производства.
2. Определение и методы оценки технологичности.
3. Основные рекомендации при обработке изделий на технологичность.
4. Классификация технологических процессов.
5. Основные задачи разработки технологических процессов.
6. Состав исходной информации для разработки технологических процессов. Классификация и кодирование информации.
7. Выбор и разработка технологического оборудования.
8. Выбор и разработка технологической оснастки. Семейства технологической оснастки
9. Выбор и разработка средств автоматизации и механизации производственных процессов.
10. Рекомендации ЕСТПП по организации и управлению процессом ТПП. Информационная графическая модель ТПП.
11. Разработка межцеховых технологических маршрутов (расцеховок).
12. Составление графика проектирования и изготовления технологической оснастки.
13. Выбор заготовок и технологических баз. Нормирование расхода материалов.
14. Трудовое нормирование технологических процессов.
15. Приобретение разработки и постановка на производство.
16. Классификация, комплектность и правила оформления технологической документации. Технологическая дисциплина.
17. Исходные данные для разработки технологических планировок. Расчет производственных площадей.
18. Составление технологической планировки.
19. Перспективы использования геоинформационных систем для разработки технологических планировок.
20. Учет, хранение и обращение конструкторской и технологической документации
21. Причины, правила и порядок внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию.
22. Виды и правила разработки процессов контроля.

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

а) основная литература:

1. Валетов В.А., Помпеев К.П. Технология приборостроения: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 234 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/425/80425>

2. Селиванова, З.М. Проектирование и технология электронных средств: учеб. пособие / З.М. Селиванова, Д.Ю. Муромцев, О.А. Белоусов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. – 140 с. ISBN 978-5-8265-1093-3

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/237/80237>

3. Методология технологического проектирования: Часть I / Романов Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 186 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104300-4

Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544258>

4. Методология технологического проектирования: Часть II / Романов Е.В., 2-е изд., стереотипное - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 175 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-104302-8
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544260>

б) дополнительная литература

1. Селиванова З.М. Технология радиоэлектронных средств: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 80 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/190/73190>

2. Яблочников Е.И., Куликов Д.Д., Молочник В.И. Моделирование приборов, систем и производственных процессов: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. - 156 с

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/742/58742>

3. Анализ и оценка технологичности изделий приборостроения. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Составители В.П. Пашков, Я.А. Поповская / СПб.: СПбГУИТМО. – 2007.- 22 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/055/45055>

4. Валетов В.А. Методические рекомендации по выполнению СРС / Валетов В.А., Кузьмин Ю.П., Орлова А.А., Третьяков С.Д. уч.-мет. пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 32 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/238/59238>

5. Иванов С.Е. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Часть 5. Системы инженерного расчета и анализа деталей и сборочных единиц: Учебно-методическое пособие / Под ред. Куликова Д.Д. - СПб.: НИУ ИТМО, 2011. - 48 с.

Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/408/76408/files/itmo855.pdf>

в) периодические издания:

1. Научно-практический журнал «Производство электроники. Технологии, оборудование, материалы», ИД Электроника, г. Москва, 6 выпусков в год.

Содержания выпусков доступны по адресу: www.elcp.ru

2. Научно-практический журнал «Технологии в электронной промышленности. Тематическое приложение к журналу «Компоненты и технологии», ООО Издательство Файнстрит», г. Санкт-Петербург, 4 выпуска в год

Содержания выпусков доступны по адресу: www.finestreet.ru

3. Научно-практический журнал «Вектор высоких технологий», учредитель ООО Предприятие Остек, г. Москва. Бесплатная подписка на сайте www.ostec-press.ru

4. Производственно-практический журнал «Современная электроника», Изд-во «СТА-Пресс», г. Москва. Бесплатная подписка для специалистов на www.soel.ru

5. Поверхностный монтаж. Информационный бюллетень. ЗАО Предприятие Остек, г. Москва. Бесплатная подписка на сайте www.ostec-press.ru

6. Информационно-технический журнал «Новости электроники». Учредитель ООО «КОМПЭЛ», г. Москва, Электронная подписка на www.compeljournal.ru

7. Производственно-практический журнал «Современные технологии автоматизации», 4 выпуска в год, Издательство «СТА-Пресс», г. Москва.

Содержания выпусков и подписка доступны по адресу: www.cta.ru

г) интернет-ресурсы:

1. ЭЛИНФОРМ. Информационный портал по технологиям производства электроники (с подпиской на новости)

<http://www.elinform.ru/>

2. Информационно-аналитический центр современной электроники (с подпиской на новости) <http://www.sovel.org/>

3. Новостной и аналитический портал «Время электроники» (с подпиской на новости) <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/>

4. Федеральный портал: Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Образование в области техники и технологий. http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 331-3, 333-3, 324-3);
- электронные записи лекций (мультимедиа-презентации);
- комплект промышленного оборудования для поверхностного монтажа;
- специализированное программное обеспечение комплекса средств технического оснащения лаборатории поверхностного монтажа;
- оборудование компьютерного класса 330-3;
- ИНТРАНЕТ-сервер локальной сети кафедры с Wi-Fi – роутером беспроводного доступа на территории помещений кафедры.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Рабочую программу составил проф. каф. БЭСТ Крылов В.П.

(ФИО, подпись)

В.П. Крылов

Рецензент

(представитель работодателя) Зайцев М.К., нач. технологического отдела АО «Владимирский завод Электроприбор» _____

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т.

Л.Т. Сушкова

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Протокол № 4 от 10.12.2015 года

Председатель комиссии

Л.Т. Сушкова

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____