

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 ОД

А.А.Панфилов

« 30 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОЛОГИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»

Профиль подготовки «Приборостроение»

Уровень высшего образования: прикладной бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз/зачет)
7	4/144	36	18		90	зачет
8	3/108	40	10		22	экзамен – 36ч
Итого	7/252	76	28		112	зачет/экзамен

Владимир, 2016

Мед

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Технология приборостроения» являются подготовка будущего специалиста, способного решать задачи в области технологии приборостроения, а также развитие у студентов навыков самостоятельной работы с нормативными документами и справочными материалами для разработки различных технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- Конкретизировать знания, приобретенные при прохождении математического и естественнонаучного циклов и общепрофессиональной базовой части цикла;
- Формирование представлений об основах технологии приборостроения, решения задач технологической подготовки производства, получение практических сведений о типовых процессах изготовления печатных плат.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к базовой части учебного плана. Для успешного усвоения курса необходимы твердые знания по курсам «Физика», «Химия», «Основы автоматического управления». Дисциплины профессионального цикла формируют необходимые для изучения этой дисциплины знания о физико-химических процессах технологии приборостроения.

Полученные при изучении данной дисциплины знания необходимы студентам для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, решения проектно-конструкторских и технологических задач в будущей профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

Способность к оценке технологичности и технологическому контролю простых и средней сложности конструкторских решений, разработке типовых процессов контроля параметров механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Владеть методами оценки технологичности и технологического контроля с использованием современных программных продуктов.
- 2) Уметь выбрать оборудование и инструменты для реализации типовых технологических процессов.
- 3) Знать физико-химические явления и эффекты, используемые в технологии приборостроения, области и возможности применения физических явлений и эффектов в приборостроительной технике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Технология приборостроения»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№ 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		
7 семестр											
1.	Теоретические основы технологии приборостроения										
1.1	Понятие о технологическом процессе. Типы производства.	7	1	2	2			6	1 час, 25%		
1.2	Обеспечение технологичности конструкций изделий.	7	2	2	2			6	1 час, 25%		
1.3	Базирование заготовок при обработке. Понятие о базах.	7	3	2	2			8	1 час, 25%		
1.4	Методы расчета точности обработки	7	4	2	2			8	1 час, 25%		
2.	Методы получения заготовок деталей приборов										
2.1	Получение заготовок методами литья.	7	5,6	4	2			8	1,5 часа, 25%	1 рейтинг-контроль	
2.2	Получение заготовок обработкой давлением.	7	7,8	4	2			8	1,5 часа, 25%		
2.3	Получение заготовок и деталей из пластмасс.	7	9, 10	4	2			6	1,5 часа, 25%		
2.4	Получение заготовок методами порошковой металлургии.	7	11	2				6	0,5 часа, 25%		
3.	Методы обработки деталей приборов.										
3.1	Обработка деталей на токарных станках.	7	12	2				4	0,5 часа, 25%	2 рейтинг-контроль	
3.2	Обработка деталей на сверлильных станках.	7	13	2				4	0,5 часа, 25%		
3.3	Обработка деталей на фрезерных станках.	7	14	2				4	0,5 часа, 25%		
3.4	Обработка деталей на шлифовальных станках.	7	15	2				4	0,5 часа, 25%		
3.5	Лазерная обработка деталей.	7	16	2				6	0,5 часа, 25%		
3.6	Ультразвуковая обработка деталей.	7	17	2				6	0,5 часа, 25%		
3.7	Электрохимические методы обработки деталей.	7	18	2				6	0,5 часа, 25%	3 рейтинг-контроль	
Всего				36	18			90	13,5 часа, 25%	зачет	

8 семестр										
4.	Технологические процессы обработки деталей в приборостроении.									
4.1	Проектирование маршрута обработки детали.		1	4				2		1 час, 25%
4.2	Обработка валов и осей.		2	4				2		1 час, 25%
4.3	Изготовление деталей класса втулок.		3	4				2		1 час, 25%
4.4	Изготовление зубчатых колес приборов.		4	4				2		1 час, 25%
4.5	Изготовление упругих элементов приборов.		5	4				2		1 час, 25%
5.	Технологические процессы изготовления печатных плат.									
5.1	Общие сведения о печатных платах.	7	6	4	2			2		1,5 часа, 25%
5.2	Материалы для монтажной пайки	7	7	4	2			2		1,5 часа, 25%
5.3	Способы пайки печатных плат	7	8	4	2			2		1,5 часа, 25%
5.4	Технологические процессы монтажа в отверстия.	7	9	4	2			2		1,5 часа, 25%
5.5	Технологические процессы поверхностного монтажа печатных плат.	7	10	4	2			4		1,5 часа, 25%
Всего				40	10			22		12,5 часа, 25%
										Экзамен

4.2. Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выдаваемым им предварительно учебным и методическим материалам.

Темы практических занятий

7 семестр (18 часов)

Тема 1.1. «Расчет типа производства».

Тема 1.2. «Количественная и качественная оценка технологичности».

Тема 1.3. «Расчет погрешности базирования, закрепления и установки».

Тема 1.4. «Расчет погрешности обработки».

Тема 2.1. «Получение заготовок методом литья по выплавляемым моделям».

Тема 2.2. «Получение заготовок методом вытяжки».

Тема 2.3. «Компрессионное и литьевое прессование пластмасс».

Тема 3.1. «Определение припуска на обработку расчетно-аналитическим методом».

Тема 3.2. «Расчет погрешностей сверления отверстий в кондукторе».

8 семестр (10 часов)

Тема 5.1. «Сеточно-химический способ изготовления печатных плат».

Тема 5.2. «Припой, флюсы, реологические добавки, активаторы, растворители».

Тема 5.3. «Пайка волной припоя, конвекционная, конденсационная, инфракрасная пайки».

Тема 5.4. «Технологический процесс монтажа печатного блока».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (информационно - коммуникационные технологии при чтении лекций, работа в малых группах при выполнении лабораторных работ и др.).

При постановке заданий на самостоятельную работу широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеофильмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд практических занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы).

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в том числе: семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), деловые и ролевые игры.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК и в сети INTERNET, а также работу научной библиотеке ВлГУ (электронные ресурсы).

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- б) контроль во время практических занятий по методу обучения в малых группах;
- в) проведение рейтинг-контроля.

6.1. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях и во время защиты лабораторных работ.

7 семестр

Вопросы для СРС

1. Серийное производство.

2. Массовое производство.
3. Качественная оценка технологичности.
4. Проектирование маршрута обработки детали.
5. Погрешность базирования при установке по плоскости.
6. Погрешность базирования при установке по цилиндрической поверхности.
7. Литье в кокиль.
8. Литье в оболочковые формы.
9. Центробежное литье.
10. Вырубка, пробивка, зачистка по контуру.
11. Ударное выдавливание.
12. Дутьевое и вакуумное прессование.
13. Виды токарных резцов.
14. Обработка деталей на сверлильных станках.
15. Способы обработки плоскостей.
16. Лазерное микролегирование.
17. Оборудование для ультразвуковой обработки.

6.2. Вопросы для рейтинг-контроля и зачета

1-й рейтинг-контроль

1. Технология приборостроения. Общие понятия. Структура технологического процесса.
2. Типы производства.
3. Количественная оценка технологичности.
4. Проектирование технологических процессов.
5. Понятие о базах.
6. Принцип постоянства баз. Погрешность базирования.
7. Погрешность установки.
8. Статистические методы расчета точности обработки.
9. Литье под давлением.
10. Литье по выплавляемым моделям.

2-й рейтинг-контроль

1. Получение заготовок методами холодной штамповки.
2. Гибка. Калибровка.
3. Получение заготовок вытяжкой.
4. Получение заготовок и деталей из пластмасс.
5. Прессование.
6. Литье пластических масс под давлением.
7. Получение заготовок методами порошковой металлургии.
8. Устройство и принцип работы токарного станка.
9. Точность и шероховатость, достигаемые при токарной обработке.

3-й рейтинг-контроль

1. Инструменты для обработки отверстий.
2. Типы фрезерных станков.
3. Виды фрез.
4. Абразивная обработка деталей приборов.
5. Способы шлифования.
6. Лазерная прошивка отверстий.
7. Лазерная резка.
8. Ультразвуковая размерная обработка.
9. Электро-эрозионная обработка.

10. Электрохимическая обработка.

Вопросы к зачету

1. Технология приборостроения. Общие понятия. Структура технологического процесса.
2. Типы производства.
3. Количественная оценка технологичности.
4. Проектирование технологических процессов.
5. Понятие о базах.
6. Принцип постоянства баз. Погрешность базирования.
7. Погрешность установки.
8. Статистические методы расчета точности обработки.
9. Получение заготовок методами холодной штамповки.
10. Получение заготовок вытяжкой.
11. Получение заготовок методами ударного выдавливания.
12. Получение заготовок методами литья.
13. Литье по выплавляемым моделям,
14. Центробежное литье, литье в кокиль.
15. Литье под давлением.
16. Получение заготовок и деталей из пластмасс.
17. Литье пластических масс под давлением.
18. Дутьевое и вакуумное прессование.
19. Получение заготовок методами порошковой металлургии.
20. Обработка деталей на токарных станках.
21. Обработка деталей на сверлильных станках.
22. Обработка деталей на фрезерных станках.
23. Обработка деталей на шлифовальных станках.
24. Лазерная обработка деталей приборов..
25. Ультразвуковая размерная обработка.
26. Электроэрозионная обработка.
27. Электрохимическая обработка.

8 семестр

6.3. Вопросы для СРС

1. Исходные данные для проектирования технологического процесса.
2. Этапы обработки валов и осей.
3. Устройство токарно-револьверного автомата.
4. Отделочные методы обработки зубьев зубчатых колес.
5. Технология изготовления винтовых пружин.
6. Флюсы, реологические добавки, активаторы, растворители.
7. Пайка волной припоя.
8. Установка радиокомпонентов в отверстия.
9. Автоматизированная установка SMT-компонентов.
10. Групповая пайка печатных плат.
11. Отмывка печатных плат.

6.4. Вопросы для рейтинг-контроля и экзамена

1-й рейтинг-контроль

1. Проектирование технологического процесса обработки детали.
2. Обработка валов на автоматах продольного течения.
3. Обработка втулок на токарно-револьверных автоматах.
4. Изготовление зубьев методом копирования.

5. Изготовление зубьев методом обката.

2-й рейтинг-контроль

1. Методы изготовления мембран.
2. Методы изготовления сильфонов.
3. Общие сведения о печатных платах.
4. Способы нанесения рисунка печатной платы.
5. Сеточно-химический способ изготовления печатных плат.
6. Припой для монтажной пайки.

3-й рейтинг-контроль

1. Конвекционная пайка печатных плат.
2. Конденсационная пайка печатных плат
3. Инфракрасная пайка печатных плат.
4. Типовой технологический процесс монтажа печатного блока.
5. Преимущества и недостатки поверхностного монтажа.
6. Технологический процесс поверхностного монтажа печатных плат.

Вопросы к экзамену

1. Проектирование технологического процесса обработки детали.
2. Обработка валов на автоматах продольного точения.
3. Обработка втулок на токарно-револьверных автоматах.
4. Изготовление зубьев методом копирования.
5. Изготовление зубьев методом обката.
6. Методы изготовления мембран.
7. Методы изготовления сильфонов.
8. Общие сведения о печатных платах.
9. Способы нанесения рисунка печатной платы.
10. Сеточно-химический способ изготовления печатных плат.
11. Конвекционная пайка печатных плат.
12. Конденсационная пайка печатных плат
13. Инфракрасная пайка печатных плат.
14. Типовой технологический процесс монтажа печатного блока.
15. Припой для монтажной пайки.
16. Диаграмма сплавов олово-свинец.
17. Флюсы для монтажной пайки.
18. Активаторы, растворители, реологические добавки.
19. Паяльные пасты. Состав паяльных паст.
20. Диспенсорный метод нанесения паяльной пасты.
21. Трафаретный метод нанесения паяльной пасты.
22. Установка SMT-компонентов на ПП.
23. Преимущества и недостатки поверхностного монтажа.
24. Технологический процесс поверхностного монтажа печатных плат.
25. Отмывка печатных плат после пайки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. . Технология приборостроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Валетов, К.П. Помпеев. — Спб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный

исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2013. — 234 с.

2. Материаловедение и технологии электроники: Учебное пособие / В.И. Капустин, А.С. Сигов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 427 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-008966-9
3. Поверхностный монтаж в технологии электронных средств : лаб. практикум / В. П. Крылов, С. Н. Марычев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2014. – 68 с. – ISBN 978-5-9984-0443-6.

Дополнительная литература:

1. "Холодная штамповка: учеб. пособие по курсу "Технология электронных средств" [Электронный ресурс] / К.И. Билибин, В.П. Григорьев.- М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0375.html
2. Поверхностный монтаж в технологии электронных средств: метод. Указания к лаб. работам/ В.П.Крылов, С.Н.Марычев- Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 84с.
3. Производство заготовок в машиностроении [Электронный ресурс] / М.Г. Афонькин, В.Б. Звягин. - 2-е изд., доп. и перераб - СПб. : Политехника, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732506228.html>
4. Технологические процессы в машиностроении [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / "С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М., Сулейманов, А.Д. Проскурин;" - М.: Машиностроение, 2009." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034086.html>


Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://tms.ystu.ru/sobolev/index.htm>
2. <http://iu6x3.narod.ru/tpc/>
3. <http://www.rezonit.ru/pcb/articles/>
4. http://kkbweb.narod.ru/teoriya/smt_tehnology.htm
5. <http://olav-smt.narod.ru/>
6. <http://www.3dnews.ru/motherboard/gigabyte-manufacture>
7. <http://www.pantes.ru/poverhnostnyy-montaj.php>
8. http://elinform.ru/articles_4.htm
9. <http://www.kit-e.ru>
10. <http://manix.su/articles/smt>

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства, набор слайдов и демонстрационные приборы, электронные каталоги и справочники. Лекционные аудитории, оборудованные мультимедийными системами, компьютерами и экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 – «Приборостроение»

Рабочую программу составил к.т.н., доцент  Марычев С.Н.

Рецензент (представитель работодателя)

Вед. инженер ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н.

Павлов Д.Д. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

протокол № 9 от 30 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой  Сушкова Л.Т.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии"

протокол № 9 от 30 мая 2016 года.

Председатель комиссии  Сушкова Л.Т.

**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 _____

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Технология приборостроения»
по направлению 12.03.01 «Приборостроение» (набор 2016 года),
разработанную доцентом кафедры БЭСТ Марьчевым С.Н.

Рабочая программа дисциплины «Технология приборостроения» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 12.03.01 для очной формы обучения.

Содержание рабочей программы дисциплины соответствует современному уровню развития приборостроения.

Автором рабочей программы определены цель освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы высшего образования. Выделены компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины, а также требования к результатам обучения.

Рабочая программа содержит следующие разделы: лекции (76 час.), практические занятия (28 час.), самостоятельная работа (112час.). Дисциплина изучается в седьмом и восьмом семестрах. Результаты обучения оцениваются зачетом в седьмом и экзаменом в восьмом семестрах. Промежуточный контроль осуществляется во время лекций, практических занятий и рейтинг – контролей.

В учебном процессе предусматривается использование мультимедийных технологий при проведении лекций, и практических занятий, а также индивидуальная работа со студентами в составе «малых групп».

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсы. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует современным требованиям.

Разработанную рабочую программу дисциплины «Технология приборостроения» рекомендую для использования в учебном процессе ВлГУ для студентов направления 12.03.01 «Приборостроение» очной формы обучения.

Вед. инженер ЗАО «Автоматика плюс», к.т.н.

 Павлов Д.Д.



« 8 » 12 2016