

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электронные приборы и устройства

Курс 4  
Семестр 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	КиПР	СОГЛАСОВАНО	Д.Е. Шашин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

(наименование кафедры)		
15.01.2024	протокол №	12
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лапин Владимир Авангардович, директор ООО "НПФ Мета-Хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.  
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ПК-5.1. Знает принцип учета видов и объемов производственных работ.	<b>знания:</b> Знать принцип учета видов и объемов производственных работ. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-5.2. Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Уметь осуществлять регламентное обслуживание оборудования. <b>навыки:</b>
	ПК-5.3. Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеть навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-5)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств</b>	<b>108</b>	ПК-5
Лекция. Введение. Автоматизация технологических процессов как неотъемлемая часть современного электронного приборостроения	4	
Лекция. Микропроцессорные системы управления технологическими процессами	4	
Лекция. Системы автоматического проектирования технологических процессов	4	
Лекция. Первичные преобразователи в системах управления и автоматизации	4	
Практическое занятие. Программное обеспечение для работы с микропроцессорной техникой при автоматизации технологических процессов	8	
Практическое занятие. Применяемые для автоматизации технологических процессов первичные преобразователи и управляющие механизмы	8	
Практическое занятие. Микропроцессорные системы в автоматизации технологических процессов	8	
Практическое занятие. Построение автоматических систем управления технологическими процессами	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Самостоятельная работа включает проработку обучающимися лекционного материала, подготовку отчетов по практическим работам	60	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств**, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств**. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств**, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и

внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств** включает выполнение практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Б.1.2.17 Автоматизация технологических процессов производства электронных приборов и устройств** является **зачёт**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Леухин, Владимир Николаевич. Материалы в конструкциях и технологии электронных средств [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Леухин, Е. В. Михеева. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 163 с. ISBN 978-5-8158-0684-9. Экземпляры: всего 149.	149 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Leuxin,Mixeeva_-_kniga1.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Leuxin,Mixeeva_-_kniga1.pdf</a>
2.	Шашин, Дмитрий Евгеньевич. Технологии изготовления и измерения оптических характеристик тонких пленок для применения в приборостроении [Текст] : лабораторный практикум по направлениям подготовки 11.04.04 "Электроника и нанoeлектроника", 12.03.01 "Приборостроение", 21.10.00 "Конструирование и технология электронных средств", 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии", 11.04.01 "Радиотехника", 27.03.04 "Управление в технических системах" / Д. Е. Шашин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 82 с. ISBN 978-5-8158-2289-4. Экземпляры: всего 7.	7 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Shashin_Tekhnologii_i_zgotovleniya_i_izmereniye_opticheskikh_kharakteristik_tonkikh_plenok_dlya_primene_niya_v_priborostroyenii_2022.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Shashin_Tekhnologii_i_zgotovleniya_i_izmereniye_opticheskikh_kharakteristik_tonkikh_plenok_dlya_primene_niya_v_priborostroyenii_2022.pdf</a>
3.	Иванов, Владимир Константинович. Автоматизация и элементы автоматики [Текст] : [учебное пособие для студентов специальностей 150405.65, 150400.62, 250300.62] / В. К. Иванов; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 154 с. ISBN 978-5-8158-1055-6. Экземпляры: всего 29.	29 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_avtomatizacija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_avtomatizacija.pdf</a>
4.	Шарапов, В. М. Датчики [Электронный ресурс] : справочное пособие / Шарапов В. М., Полищук Е. С.,	<a href="http://e.lanbook.com/books/e">http://e.lanbook.com/books/e</a>

Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г.; Минаев И.Г., Совлуков А.С. Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012. - 624 с. ISBN 978-5-94836-316-		lement.php?pl1_id=73560
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	419 (III)	Автоматизированная система контроля и управления установкой магнетронного распыления и дугового испарения для получения наноструктурированных плёнок (1), Автоматизированная технологическая установка магнетронного распыления для получения наноструктурированных пленок (1), Блок питания магнетрона "ELM-7.5/600S-R" (2), Монитор SAMSUNG 19" Ж/К (1), УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО НАПЫЛЕНИЯ (1), УСТАНОВКА ИОННОГО ТРАВЛЕНИЯ (1), УСТАНОВКА УРМ-3 (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	420 (III)	ИЗМЕРИТЕЛЬ ФК2-12 (1), Многофункциональная ремонтная паяльная станция ASE-4313 (1), Многофункциональная ремонтная паяльная станция АТР-4302 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Примеры вопросов из итогового теста:

1) Целями автоматизация производственных процессов являются

1. Увеличение расходов сырья

2. уменьшение объёмов выпускаемой продукции

3. сокращение численности обслуживающего персонала;

2) Как называется отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины

1. класс точности

2. приведённая погрешность

3. относительная погрешность

3) Системы автоматического регулирования (САР) обеспечивают

1. создание аварийных ситуаций

2. поддержание регулируемой величины

3. Замкнутые системы

4) Под автоматизированной конвейерной линией понимается

1. линия, которая оснащена электрическим током

2. линия, которая оснащена защитой

3. линия, которая оснащена системой автоматизированного управления(САУ)

5) Совокупность автоматического управляющего устройства и объекта управления это:

1. системой автоматического управления (САУ)

2. системой автоматического контроля (САК)

3. системой автоматической защиты (САЗ)

6) Под системой обработки данных, основанной на использовании ЭВМ понимается:

1. Автоматическая система управления (САУ)

2. Автоматическая система жесткого управления (САЖУ).

3. Автоматизированная система обработки информации и управления (АСОИУ)

7) Автоматизация конвейерного транспорта предусматривает

1. оснащение переменным током

2. оснащение постоянным током

3. оснащение средствами автоматического контроля и защиты

8) Аналоговые приборы

1. автоматически вырабатывают дискретные сигналы

2. показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины

3. дающие интегральные по времени показания

9) Цифровые измерительные приборы

1. вырабатывают сигнал измерительной формы

2. показания которых регистрируются на диаграммной бумаге

3. представляющие сигналы в цифровой форме

10) Показывающие приборы

1. выполняют отсчитывание показаний с помощью отсчётных устройств

2. дающие интегральные значения измеряемой величины

3. сигналы которых, являются непрерывной функцией

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1 Основные понятия и принципы построения систем автоматического управления (САУ)



- 2 Математическое описание линейных непрерывных систем управления
- 3 Устойчивость систем автоматического управления
- 4 Виды и типы схем автоматизации
- 5 Технические средства автоматизации. Общие сведения
- 6 Воспринимающие элементы и датчики
- 7 Сравнивающие устройства
- 8 Задающие устройства
- 9 Усилители
- 10 Исполнительные устройства
- 11 Реле автоматики
- 12 Логические элементы