

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 16.07.2024 12:37:27  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.Г. Балашов  
«16» июля 2023 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология приборостроения»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) - «Управление наукоемким производством»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы

**Компетенция ПК-4** «Способен применять базовые знания и умения для управления деятельностью производственного участка организации» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.033** «Специалист по оперативному управлению механосборочным производством»

**Обобщенная трудовая функция - А [6]** Управление производственным участком механосборочного производства

**Трудовые функции- А/01.6** Организация деятельности производственного участка механосборочного производства

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-4. ТПС Способен выбирать технические средства и технологии изготовления деталей и узлов технических систем	Способен выбирать технические средства и технологии изготовления деталей и узлов технических систем	<b>Знает</b> понятия, принципы и методы построения технологических процессов в приборостроении <b>Умеет</b> осуществить обоснованный выбор метода получения заготовки и оборудования для его реализации <b>Имеет опыт</b> выбора технологических режимов обработки и изготовления деталей в механосборочном производстве

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, является дисциплиной по выбору.

Входные требования к дисциплине - знание основ высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики; умение применять знания разделов высшей математики, физики, инженерной и компьютерной графики для решения стандартных профессиональных задач в области средств автоматизации и управления

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	5	3	108	32	-	16	60	ЗаО

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Основные положения	6	-	-	10	Опрос
2. Технологические свойства конструкционных материалов	6	-	2	10	Тестирование
3. Технологические процессы в приборостроении	12	-	10	16	Тестирование
4. Технологические процессы получения заготовки и оборудование для их реализации	8	-	4	24	Рубежный контроль Контроль выполнения индивидуального задания

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Задачи и место дисциплины ТПС в подготовке специалиста. Основные понятия и определения дисциплины
	2	2	Параметры качества технологических процессов
	3	2	Типы производств и особенности построения технологических процессов
2	4	2	Классификация и маркировка конструкционных материалов
	5	2	Технологические свойства конструкционных материалов
	6	2	Основные технологические процессы получения заготовок
3	7	2	Основные методы формообразования поверхностей деталей. Общие вопросы обработки резанием. Инструментальные материалы
	8	2	Технологические процессы обработки деталей резанием. Токарная и фрезерная обработка. Обработка на сверлильных и расточных станках
	9	2	Технологические процессы обработки деталей резанием. Абразивная и отделочная обработка
	10	2	Технологические процессы изготовления деталей из неметаллических материалов
	11	2	Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки материалов
	12	2	Защита деталей от воздействия внешней среды
4	13	2	Технологические процессы механической сборки
	14	2	Основные методы обеспечения точности сборочных процессов
	15	2	Основные методы изготовления печатных плат
	16	2	Технологические процессы сборки и монтажа функциональной ячейки

#### 4.2. Лабораторные занятия

*Не предусмотрены*

### 4.3. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ занятия	Объем занятий (часы)	Наименование работы
2	1	2	Технологический анализ конструкционного материала
3	2	2	Содержание курсового проекта. Анализ детали на технологичность
	3	2	Выбор и обоснование способа получения заготовки. Отливки, поковки, стандартные профили
	4	2	Выбор методов обработки отдельных поверхностей детали
	5	2	Выбор методов обработки отдельных поверхностей детали
	6	2	Разработка технологических операций и технологических эскизов
4	7	2	Расчет и назначение режимов резания
	8	2	Разработка технологического процесса сборки и монтажа функциональной ячейки

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	4	Подготовка к опросу
2	6	Проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	4	Подготовка к тестированию №1
3	12	Проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	4	Подготовка к тестированию №2
4	8	Проработка теоретического материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам и составление конспекта, развернутого плана).
	4	Подготовка к рубежному контролю
	12	Выполнение индивидуального задания

### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:<http://orioks.miet.ru/>):

- Методические указания студентам по изучению курса;
- Методические указания студентам по выполнению индивидуального задания.

**Модуль 1.** Основные положения.

1. Теоретический материал по модулю 1.
2. Методические указания для СРС по модулю 1.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к устному опросу служат конспекты лекций.

**Модуль 2.** Технологические свойства конструкционных материалов.

1. Теоретический материал по модулю 2.
2. Методические указания для СРС по модулю 2.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю и практическим занятиям служит литература [2], материалы, размещенные в ОРИОКС

**Модуль 3.** Технологические процессы изготовления деталей.

1. Теоретический материал по модулю 3.
2. Методические указания для СРС по модулю 3.
3. Список литературы. Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю, практическим занятиям служит литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС.

Методическими материалами для подготовки к тестовому контролю, практическим занятиям служит литература [2,3], материалы, размещенные в ОРИОКС.

**Модуль 4.** Технологические процессы сборки и монтажа САУ.

1. Теоретический материал по модулю 4.
2. Методические указания для СРС по модулю 4.
3. Список литературы.

Методическими материалами для подготовки к рубежному контролю, выполнению индивидуального задания служат конспекты лекций, материалы практических занятий, материалы, размещенные в ОРИОКС.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Литература**

1. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : Учеб. для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлев, и др.; Под ред. В.А. Шахнова. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 527 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 5-7038-1765-X.

2. Вяльцев А.А. Лабораторный практикум по курсу "Технология приборов и машин" / А.А. Вяльцев, И.М. Чечерников; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. А.А. Вяльцева. - М. : МИЭТ, 2009. - 108 с.

3. Вяльцев А.А. Разработка технологического процесса механизированной сборки и монтажа пайкой функциональной ячейки на печатной плате : Метод. указания для курсового и дипломного проектирования / А.А. Вяльцев. - М. : МИЭТ, 1993. - 55 с.

4. Грановский В.Г. Методические указания для курсового проектирования по курсу "Технология приборостроения". Ч. 1 / В.Г. Грановский. - М. : МИЭТ, 1986. - 79 с.

5. Грановский В.Г. Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу "Технология приборостроения". Ч. 2 / В.Г. Грановский, В.В. Долгов, В.П. Привалов. - М. : МИЭТ, 1987. - 84 с.

6. Грановский В.Г. Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу "Технология приборостроения". Ч. 3 / В.Г. Грановский. - М. : МИЭТ, 1987. - 90 с.

7. Вяльцев А.А. Разработка технологического процесса ручной сборки и монтажа пайкой функциональной ячейки на печатной плате : Метод. указания для курсового проектирования по курсу "Технология приборостроения" / А.А. Вяльцев. - М. : МИЭТ, 1991. - 58 с.

#### **Периодические издания**

1. ВЕСТНИК МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА. СЕРИЯ: ПРИБОРОСТРОЕНИЕ : научно-теоретический и прикладной журнал / ФГБОУ ВО "Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)". - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1990 - . - URL: <http://vestnikprib.ru/> (дата обращения: 14.11.2023). - Режим доступа: свободный. - ISSN 0236-3933 (Print); 2687-0614 (Online). - Текст : электронный : непосредственный.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ : научно-технический журнал / ФГБОУ ВПО "Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых". - Владимир : ВлГУ, 2001 - . - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9013](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9013) (дата обращения: 08.11.2023). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. - ISSN 2071-9809. - Текст : непосредственный : электронный.

3. ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ. УПРАВЛЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА : научно-технический и производственный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - Москва : Научтехлитиздат, 2001 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7953> (дата обращения: 23.10.2023). - Режим доступа: по подписке (2015-2020). - ISSN 2073-0004. - Текст : электронный : непосредственный.

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. **Электронный фонд правовой и нормативно технической документации**: сайт / АО «Кодекс» - Москва, 2020 - URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 07.11.2023).

2. **Лань** : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 07.11.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

3. **Российское образование**. Федеральный портал: сайт. – Москва, 2002 – . URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 07.11.2023).

4. **eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 07.11.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

5. **РУКОНТ**: Национальный цифровой ресурс: Электронно-библиотечная система: сайт. - Москва: Сколково, 2010 - URL: <https://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 07.11.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.*

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V 4 шт, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G2 2, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	ОС Microsoft Windows, MS Office, Internet Explorer / Chrome
Учебная аудитория Лаборатория микроскопии	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Микроскопы ЛОМО МЕТАМ РВ-21-2, Компьютер, принтер, интернет, Проектор Epson EB-G5600, Микроинтерферометры ЛОМО МИИ-4М, Микроскопы ЛОМО ПМТ-3М, Микроскоп НР350960, Микроскоп ПОЛАМ Р-211	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, MS Office, Internet Explorer / Chrome

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

ФОС по подкомпетенции **ПК-4.ТОП** Способен выбирать технические средства и технологии изготовления деталей и узлов технических систем.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Для формирования подкомпетенции и приобретения необходимых знаний, умений и опыта деятельности в рамках данного курса читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется индивидуальное домашнее задание.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при подготовке к практическим занятиям, а также выполнению тестов. При этом студент использует методические разработки, рекомендуемую литературу, библиотеку электронных модулей в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС, Интернет-ресурсы, информационно-справочные системы.

Максимальная эффективность освоения материалов лекций достигается при посещении студентом лекционных занятий с последующим повторением пройденного материала.

Для закрепления лекционного материала и выполнения домашнего задания проводятся практические занятия. На занятиях разбирается последовательность выполнения разделов домашнего, выбор метода получения заготовки, разработка маршрутной технологии, выбор оборудования и расчет режимов резания.

Одной из форм обучения является консультация у преподавателя. Обращаться к помощи преподавателя следует в любом случае, когда студенту не ясно изложение какого-либо вопроса в учебной литературе или требуется помощь в подборе необходимой дополнительной литературы.

Индивидуальное домашнее задание. В начале учебного семестра каждому студенту выдается задание – чертеж детали средней сложности и сборочный чертеж со спецификацией на электронный модуль. Тематика задания охватывает модули 1-4 и имеет проблемный и профессионально ориентированный характер, требующей самостоятельной творческой работы студента с различными источниками информации. По мере прохождения теоретического материала на практических занятиях рассматриваются примеры разработки технологических процессов, и студент выполняет и сдает преподавателю на индивидуальных консультациях части задания, отражающие отдельные этапы работы:

1. Анализ технологичности детали.
2. Выбор и обоснование метода получения заготовки.

3. Выбор методов обработки отдельных поверхностей детали и построение технологического маршрута.

4. Разработка технологических операций.

5. Разработка технологических эскизов обработки детали.

6. Анализ технологичности электронного модуля.

7. Разработка технологического процесса сборки и монтажа электронного модуля.

8. Разработка технологических эскизов сборки и монтажа модуля.

Студенты при выполнении задания работают индивидуально. Качество задания (его структура, полнота, новизна, количество используемых источников, самостоятельность при выполнении, степень оригинальности и инновационности предложенных решений, обобщений и выводов), а также уровень доклада (акцентированность, последовательность, убедительность) учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

### 11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия, а также активность в семестре.

По завершению изучения дисциплины предусмотрен зачёт с оценкой, при этом оценка итогов учебной деятельности студента основана на балльной накопительной системе. Для сдачи зачёта с оценкой по дисциплине разработан ФОС, включающий тестовые задания и расчётное задание по проверке сформированности компетенции с методическими указаниями его выполнения и критериями оценки достижения формируемой в дисциплине подкомпетенции.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

#### РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент

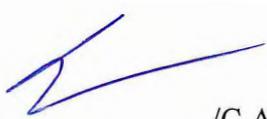
Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент



/А.В.Железнякова/  
/И.М. Чечерников/

Рабочая программа дисциплины «Технология приборостроения» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление наукоемким производством» разработана в институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 28 ноября 2023 года, протокол № 3

Директор Института ПМТ

  
\_\_\_\_\_/С.А.Гаврилов/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_/С.П. Олейник/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

  
\_\_\_\_\_/И.М.Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_/Т.П.Филиппова/