

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Страхов С.Ю.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	68	0	0	68	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)  
Голованских Игорь Геннадьевич, к.воен.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ)**

Заведующий кафедрой Голованских И.Г., д.воен.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК\*-12 — Способен разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком, осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК\*-12**

*знания:*

- устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;
- методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ;
- теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;
- приемы программирования одной или более систем ЧПУ;
- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;
- приемы работы в CAD/CAM системах;

*умения:*

- осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;
- проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;
- кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;
- составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;
- вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- работать в режиме корректировки управляющей программы;

*навыки:*

- Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком;
- Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК\*-13 — Способен настраивать и регулировать контрольно-измерительные инструменты и приборы, устанавливать и выверять детали; применять основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; определять признаки затупления режущего инструмента; определять режимы резания по справочникам и паспорту станка; применять правила чтения чертежей обрабатываемых деталей
- ПК-5 — Способен разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники
- ПК-6 — Способен разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники
- ПК-7 — Способен разрабатывать и внедрять в производство новые конструкционные материалы и технологические процессы

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК*-12
4	8	<b>Раздел 1. Числовое программное управление станками.</b> Тема 1.1. Автоматизация подготовки производства. Тема 1.2. Этапы подготовки управляющих программ. Тема 1.3. Системы автоматического управления. Тема 1.4. Основные сведения о программном управлении.	22	12	12	10	10
4	8	<b>Раздел 2. Разработка управляющих программ.</b> Тема 2.1. Подготовка управляющей программы. Тема 2.2. Расчет элементов контура детали и траектории инструмента. Тема 2.3. Структура управляющей программы. Тема 2.4. Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	46	36	36	10	60
4	8	<b>Раздел 3. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем.</b> Тема 3.1. Классификация и структура систем CAD/CAM, CAE. Тема 3.2. Обзор основных CAD/CAM систем применяемых в машиностроении. Тема 3.3. Разработка управляющих программ на базе CAD/CAM системы.	40	20	20	20	30
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	68	68	40	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	68	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Числовое программное управление станками.	Автоматизация подготовки производства.	4
2		Этапы подготовки управляющих программ.	4
3		Системы автоматического управления.	2
4		Основные сведения о программном управлении.	2
5	Раздел 2. Разработка управляющих программ.	Подготовка управляющей программы.	12
6		Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.	8
7		Структура управляющей программы.	8
8		Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	8
9	Раздел 3. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем.	Классификация и структура систем CAD/CAM, CAE.	6
10		Обзор основных CAD/CAM систем применяемых в машиностроении.	4
11		Разработка управляющих программ на базе CAD/CAM системы.	10
Всего за 8 семестр			68

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Числовое программное управление станками.	Компьютерная подготовка производства в машиностроении.	4
2		Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ.	4
3		Технологическая документация.	2
4	Раздел 2. Разработка управляющих программ.	Подготовка управляющей программы.	6
5		Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.	2
6		Запись, контроль и редактирование управляющей программы.	2

7	Раздел 3. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем.	Классификация и структура систем CAD/CAM, CAE. Функциональное разделение и характеристики САПР в машиностроении. Конструкторские САПР. Технологические САПР. САПР функционального проектирования	4
8		Обзор основных CAD/CAM систем применяемых в машиностроении. Программное обеспечение компании Аскон.	6
9		Разработка управляющих программ на базе CAD/CAM системы. Постпроцессоры. Этапы проектирования постпроцессора.	10
Всего за 8 семестр			40

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>8</b>	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	ДР	ТекК	ТекК	Отч. по ПЗ	ДР	ТекК	ТекК	ТекК	ТекК	Отч. по ПЗ	ДР	ТекК, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. С. Р. Абульханов. . Системы ЧПУ металлорежущих станков. Самара: СамГУ, 2021, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://www.helmancnc.com/> — CNC Programming Basics, Tutorials & Example Codes - Helman CNC;
2. <https://ascon.ru/products/> — Инженерное ПО для промышленности и строительства;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
4. <https://rsbis.com/ru/files/67-siemens-sinumeric-840d-810d-fm-nc-instrukcii> — Инструкции Siemens SINUMERIC 840D/810D/FM-NC на русском языке.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой БИ8 СРЕДСТВА ВКО И ПВО (АЛМАЗ АНТЕЙ).

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК\*-12 Способен разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком, осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с программированием обработки деталей машин на оборудовании (станках) с числовым программным управлением как в ручном режиме (со стойки), так и с использованием систем автоматизации (CAD-CAM-систем).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Числовое программное управление станками.		
Компьютерная подготовка производства в машиностроении.	И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1,2)	4
Этапы проектирования технологического процесса для станков с ЧПУ.		4
Технологическая документация.		2
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Разработка управляющих программ.		
Подготовка управляющей программы.	С. Р. Абульханов. . Системы ЧПУ металлорежущих станков: Самара: СамГУ, 2021 (1-3) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-6)	6
Расчет элементов контура детали и траектории инструмента.		2
Запись, контроль и редактирование управляющей программы.		2
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем.		
Классификация и структура систем CAD/CAM, CAE. Функциональное разделение и характеристики САПР в машиностроении. Конструкторские САПР. Технологические САПР. САПР функционального проектирования	С. Р. Абульханов. . Системы ЧПУ металлорежущих станков: Самара: СамГУ, 2021 (4-6) И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (7-8)	4
Обзор основных CAD/CAM систем применяемых в машиностроении. Программное обеспечение компании Аскон.		6
Разработка управляющих программ на базе CAD/CAM системы. Постпроцессоры. Этапы проектирования постпроцессора.		10
Итого по разделу 3		20

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Отлично»

Обстоятельно и с достаточной полнотой излагает материал вопросов.

Даёт ответ на вопрос в определенной логической последовательности. Даёт правильные формулировки, точные определения понятий и терминов. Демонстрирует полное понимание материала, даёт полный и аргументированный ответ на вопрос, приводит необходимые примеры (не только рассмотренные на занятиях, но и подобранные самостоятельно). Свободно владеет речью (показывает связанность и последовательность в изложении).

«Хорошо»

Даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, неточности, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.

«Удовлетворительно»

Обнаруживает знание и понимание основных положений, но:

- допускает неточности в формулировке определений, терминов;
- излагает материал недостаточно связно и последовательно;
- на вопросы экзаменаторов отвечает некорректно.

«Неудовлетворительно»

Обнаруживает непонимание основного содержания учебного материала. Допускает в формулировке определений ошибки, искажающие их смысл.

Допускает существенные ошибки, которые не может исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует. Беспорядочно и неуверенно излагает материал. Сопровождает изложение частыми заминками и перерывами.

#### Отчет по практическому заданию

«Отлично»

Показал полное знание технологии выполнения задания. Продемонстрировал умение применять теоретические знания/правила выполнения/технологию при выполнении задания. Уверенно выполнил действия согласно условию задания.

«Хорошо»

Задание в целом выполнил, но допустил неточности. Показал знание технологии/алгоритма выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.

«Удовлетворительно»

Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.

«Неудовлетворительно»

Не выполнил задание. Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания. Не знает технологию/алгоритм выполнения задания. Не выполнил норматив на положительную оценку.

#### Дифференцированный зачет

«Отлично»

Теоретический вопрос. Обстоятельно и с достаточной полнотой излагает материал вопросов.

Даёт ответ на вопрос в определенной логической последовательности. Даёт правильные формулировки, точные определения понятий и терминов. Демонстрирует полное понимание материала, даёт полный и аргументированный ответ на вопрос, приводит необходимые примеры (не только рассмотренные на занятиях, но и подобранные самостоятельно). Свободно владеет речью (показывает связанность и последовательность в изложении).

Практическое задание. Показал полное знание технологии выполнения задания. Продемонстрировал умение применять теоретические знания/правила выполнения/технологию при выполнении задания. Уверенно выполнил действия согласно условию задания.

«Хорошо»

Теоретический вопрос. Даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает единичные ошибки, неточности, которые сам же исправляет после замечаний преподавателя.

Практическое задание. Задание в целом выполнил, но допустил неточности. Показал знание технологии/алгоритма выполнения задания, но недостаточно уверенно применил их на практике. Выполнил норматив на положительную оценку.

«Удовлетворительно»

Теоретический вопрос. Обнаруживает знание и понимание основных положений, но:

- допускает неточности в формулировке определений, терминов;
- излагает материал недостаточно связно и последовательно;
- на вопросы экзаменаторов отвечает некорректно.

Практическое задание. Показал знание общих положений, задание выполнил с ошибками. Задание выполнил на положительную оценку, но превысил время, отведенное на выполнение задания.

«Неудовлетворительно»

Теоретический вопрос. Обнаруживает непонимание основного содержания учебного материала.

Допускает в формулировке определений ошибки, искажающие их смысл.

Допускает существенные ошибки, которые не может исправить при наводящих вопросах преподавателя или ответ отсутствует. Беспорядочно и неуверенно излагает материал. Сопровождает изложение частыми заминками и перерывами.

Практическое задание. Не выполнил задание. Не продемонстрировал умения самостоятельного выполнения задания. Не знает технологию/алгоритм выполнения задания. Не выполнил норматив на положительную оценку.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПК*-12	
4	8	Раздел 1. Числовое программное управление станками.	22	12	12	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 2. Разработка управляющих программ.	46	36	36	10	60	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 3. Подготовка управляющих программ на базе CAD/CAM систем.	40	20	20	20	30	Отчет по практическому заданию
Всего за 8 семестр			108	68	68	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	68	40	100	

## Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТАНКАМИ

**ПК\*-12 - Способен разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования, выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком, осуществлять перенос программы на станок, адаптацию разработанных управляющих программ на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое станок с ЧПУ?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Для выполнения каких функций на станке с ЧПУ используется датчики Renishaw?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите подсистемы станка с ЧПУ их составу и назначению.

Подсистема станка с ЧПУ	Состав и назначение подсистемы
1. Функциональная часть	А. Представляет собой приводы, обеспечивающие взаимодействие программной части и функциональной — шаговые и серводвигатели, гидравлические компоненты для управления поверхностями, узлы смены инструмента и позиционирования
2. Исполнительная часть	Б. Обеспечивает непосредственное управление станком через подачу заранее сформированных команд исполнительным механизмам и узлам
3. Программная часть	В. Включает инструмент и оснастку, основные части обрабатывающей базы, рабочие поверхности и приводы
4. Устройства ввода данных	Г. Используются для ввода программы обработки детали на станке

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие типы систем программного управления станками с ЧПУ их особенностям.

Тип системы	особенности
1. CNC (Computer Numeral Control)	А. В качестве программного носителя используются перфолента или магнитная лента, из-за чего невозможно внести изменения в программу, так как все алгоритмы работы внедрены аппаратно.
2. HNC (Handled Numerical Control)	Б. Оперативная система, которая позволяет ввести программу на рабочем месте с пульта
3. NC (Numerical Control)	В. Основа этого класса – микро-ЭВМ, которая запрограммирована на выполнение работы ЧПУ. Особенность системы в возможности изменения и корректирования в момент работы как программы обработки детали, так и программ работы самой системы для максимального учёта особенностей определённого станка
4. DNC (Direct Numeral Control)	Г. Управляет устройствами в составе ГПС, автоматизированными частями. Системы этого класса управляются от ЭВМ верхнего уровня.

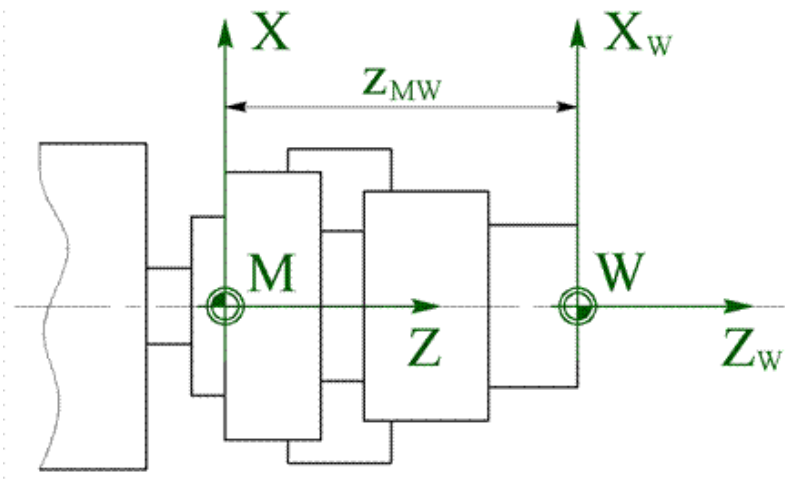
№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность процесса наладки станка с ЧПУ. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Размещение рабочих органов станка в исходном для работы положении
2. Подготовка режущего инструмента и технологической оснастки
3. Внесение корректив в положение инструмента и режимы обработки

4. Пробная обработка первой детали
5. Исправление погрешностей и недочётов в управляющей программе
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
- Этапы построения расчетно-технологической карты для станка с ЧПУ. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.
1. На траектории инструмента отмечают и обозначают цифрами опорные точки траектории и ставят стрелки, указывающие направление движения. При необходимости указывают места контрольных точек и точек остановки, необходимых для смены инструмента, изменения частоты вращения шпинделя, переустановки детали и др., указывают продолжительность остановки в секундах
  2. Вычерчивают в масштабе контур детали, подлежащий обработке, и контур заготовки с указанием всех размеров, необходимых при программировании
  3. Наносят дополнительные данные, тип станка, наименование и материал детали, особенности заготовки и ее крепления, параметры инструмента и режимы его работы на отдельных участках траектории и пр.
  4. Намечают расположение базирующих элементов и прижимов в соответствии с техническими условиями на приспособление
  5. Наносят траекторию движения центра инструмента для каждого из используемых инструментов. При этом рабочие перемещения инструмента обозначают сплошными линиями, а холостые (ускоренные) перемещения – прерывистыми линиями
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какое программное обеспечение позволяет осуществить автоматическую разработку управляющей программы для станка с ЧПУ на основе геометрической модели, представленной в виде трехмерной твердотельной или каркасной модели?
1. САЕ-система
  2. САМ-система
  3. САD-система
  4. САПР
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какое программное обеспечение позволяет создавать чертежи, 3D-модели, проводить анализ конструкций и готовить документацию для производства?
1. САЕ-система
  2. САМ-система
  3. САD-система
  4. SCADA-система
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Какая точка в системе координат обозначена как W?
1. Нуль инструмента
  2. Нуль детали
  3. Нуль станка
  4. Исходная точка





№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Специальное программное обеспечения для создания 3D-моделей для станков с ЧПУ:

1. Solidworks
2. Photoshop
3. MasterCAM
4. Компас-3D

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие G-коды для станков с ЧПУ используются для программирования движения рабочего инструмента по дуге?

1. G04
2. G02
3. G17
4. G03

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие M-коды для станков с ЧПУ используются для программирования запуска шпинделя?

1. M04
2. M05
3. M02
4. M03