

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об информации

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 10:42:32

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ С.В. Никитин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина Основы программирования оборудования с числовым программным управлением

направление 15.03.01 – машиностроение

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № 11 от 19.06.2023 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности. Формирование у студентов знаний и методов программирования станков с ЧПУ для обеспечения точности получения поверхностей, определяющих качество продукции в машиностроении. Использование таких технических средств как кодограммы, компьютерная имитация (визуализация) обработки.

Задачи дисциплины:

- получение основных сведений о современных системах ЧПУ, способах программирования токарных и фрезерных станков с ЧПУ;
- получение навыков решения задач для обеспечения требуемого качества изделий при программировании станков с ЧПУ;
- минимизация времени обработки при оптимальном износе (расходе) режущего инструмента.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Для полного усвоения данной дисциплины, обучающиеся должны знать следующие дисциплины: информатика; детали машин; технологические процессы в машиностроении; метрология.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основ и способов программирования станков с ЧПУ, Фазового пространства технологической машины, кода ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), Структуры управляющей программы, Формата управляющей программы, Символов адресов и их значения, Особенности конструкции и эксплуатации станков с ЧПУ, Циклов токарной обработки, Циклов фрезерной обработки, Циклов сверлильной обработки.

Умение программировать с помощью CAD/CAM-систем, Создавать виртуальную параметрическую модель, Программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), использовать подпрограммы, записывать кадры в определенной последовательности, Использовать подготовительные функции, Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой, Использовать циклы резбонарезания, Использовать циклы обработки карманов, пазов, Использовать циклы глубокого сверления.

Владение CAD/CAM-системами, Основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача), Основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), основными и вспомогательными функциями УП, порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности, Вспомогательными функциями, позиционной, контурной и комбинированной обработкой, Сплайновой интерполяцией, Наносглаживанием линейного контура, Функциями G и M.

Знания по дисциплине «Основы программирования оборудования с числовым программным управлением» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: выпускная квалификационная работа.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-1 Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	ПКС-1.1 Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении операции	Знать: З1 Основы и способы программирования станков с ЧПУ
		Уметь: У1 запрограммировать с помощью CAD/CAM-систем
		Владеть: В1 CAD/CAM-системами
	ПКС-1.2 Обрабатывает и анализирует результаты измерений затрат времени, определяет узкие места технологических операций	Знать: З1 Фазовое пространство технологической машины
		Уметь: У1 Создавать виртуальную параметрическую модель
		Владеть: В1 Основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача)
	ПКС-1.3 Разрабатывает предложения по автоматизации и механизации технологических операций	Знать: З1 код ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)
		Уметь: У1 Программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)
		Владеть: В1 Основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ПКС-2.1 Демонстрирует осведомленность о технических требованиях, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: З1 Структуру управляющей программы
		Уметь: У1 использовать подпрограммы
		Владеть: В1 основными и вспомогательными функциями УП
	ПКС-2.2 Применяет современные компьютерные технологии и средства при решении задач разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: З1 Формат управляющей программы
		Уметь: У1 записывать кадры в определенной последовательности
		Владеть: В1 порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности
	ПКС-2.3 Использует навыки разработки маршрутов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности	Знать: З1 Символы адресов и их значения
		Уметь: У1 Использовать подготовительные функции
		Владеть: В1 Вспомогательными функциями
ПКС-3 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПКС-3.1 Использует прикладные компьютерные программы для расчета необходимого количества средств автоматизации и механизации	Знать: З1 Особенности конструкции и эксплуатации станков с ЧПУ
		Уметь: У1 Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой
		Владеть: В1 позиционной, контурной и комбинированной обработкой
	ПКС-3.2 Оформляет с применением САД-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий	Знать: З1 Циклы токарной обработки
		Уметь: У1 Использовать циклы резбонарезания
		Владеть: В1 Сплайновой интерполяцией
	ПКС-3.3 Выбирает и применяет средства автоматизации и механизации технологических процессов	Знать: З1 Циклы фрезерной обработки
		Уметь: У1 Использовать циклы обработки карманов, пазов
		Владеть: В1 Наносглаживанием линейного контура

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/8	12	34	-	62	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы программирования станков с ЧПУ	4	2	-	14	20	ПКС-1.1	Практическая работа №1 Устный опрос
								ПКС-1.2	Практическая работа №1 Устный опрос
								ПКС-1.3	Практическая работа №1 Устный опрос
								ПКС-3.1	Практическая работа №1 Устный опрос
								ПКС-3.2	Практическая работа №1 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №1 Устный опрос
2	2	Кодирование информации	2	8	-	12	22	ПКС-2.1	Практическая работа №2 Устный опрос
								ПКС-2.2	Практическая работа №2 Устный опрос
								ПКС-2.3	Практическая работа №2 Устный опрос

								ПКС-3.1	Практическая работа №2 Устный опрос
								ПКС-3.2	Практическая работа №2 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №2 Устный опрос
3	3	Классификация систем ЧПУ и основные блоки станка с ЧПУ	2	8	-	12	22	ПКС-1.1	Практическая работа №3 Устный опрос
								ПКС-1.2	Практическая работа №3 Устный опрос
								ПКС-1.3	Практическая работа №3 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №3 Устный опрос
								ПКС-3.2	Практическая работа №3 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №3 Устный опрос
4	4	Программирование	2	8	-	12	22	ПКС-2.3	Практическая работа №4 Устный опрос
								ПКС-2.1	Практическая работа №4 Устный опрос
								ПКС-2.2	Практическая работа №4 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №4 Устный опрос
5	5	Стандартные циклы обработки	2	8	-	12	22	ПКС-2.2	Практическая работа №5 Устный опрос
								ПКС-2.3	Практическая работа №5 Устный опрос

								ПКС-3.1	Практическая работа №5 Устный опрос
								ПКС-3.3	Практическая работа №5 Устный опрос
6	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Устный опрос	
Итого:		12	34	-	98	144			

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Основы программирования станков с ЧПУ*». Основы и способы программирования станков с ЧПУ. Фазовое пространство технологической машины. Программирование в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), программирование с помощью CAD/CAM-систем с использованием постпроцессоров, диалоговое программирование. Структура управляющей программы, формат управляющей программы.

Раздел 2. «*Кодирование информации*». Символы адресов и их значения. Структура кадра: "Номер кадра", "Подготовительные функции", "Размерные перемещения", "Функции подачи", "Скорость главного движения", "Функция инструмента", "Вспомогательные функции", "Подпрограмма".

Раздел 3. «*Классификация систем ЧПУ и основные блоки станка с ЧПУ*». Классификация систем ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой, – позиционные, контурные и комбинированные. Классификация систем ЧПУ, исходя из наличия обратной связи – разомкнутые, замкнутые. Блок ввода и считывания информации. Блок памяти. Блок интерполяции. Блок управления приводами подач. Блок скоростей подач. Блок управления и индикации. Блок коррекции программы. Блок постоянных циклов. Блок технологических команд. Привод подач. Датчики обратной связи. Особенности конструкции и эксплуатации станков с ЧПУ.

Раздел 4. «*Программирование*». Функция G00 – Позиционирование. Функция G01 – Линейная интерполяция. Функции G02 и G03 – Круговая интерполяция по часовой стрелке и против часовой стрелки. Функции G12 и G13 – Винтовая интерполяция по часовой стрелке и против часовой стрелки. Функция G28 – Выход в позицию смены инструмента. Функция G29 – Нулевые точки станка. Функция G33 – Нарезание резьбы. Функция. Сплайновая интерполяция. Акима сплайн, кубический сплайн, NURBS кривые. Наносглаживание линейного контура (компрессия кадров).

Раздел 5. «*Стандартные циклы обработки*». Циклы токарной обработки: циклы точения; циклы глубокого сверления; циклы резбонарезания. Циклы фрезерно-сверильной обработки: циклы обработки отверстий; циклы резбонарезания; циклы обработки карманов, пазов. Многопроходное фрезерование плоскостей.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Основы программирования станков с ЧПУ
2	2	2	-	-	Кодирование информации
3	3	2	-	-	Классификация систем ЧПУ и основные блоки станка с ЧПУ
4	4	2	-	-	Программирование
5	5	2	-	-	Стандартные циклы обработки
Итого:		12	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Основы программирования станков с ЧПУ
2	2	8	-	-	Кодирование информации
3	3	8	-	-	Классификация систем ЧПУ и основные блоки станка с ЧПУ
4	4	8	-	-	Программирование
5	5	8	-	-	Стандартные циклы обработки
Итого:		34	-	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	14	-	-	Основы программирования станков с ЧПУ	Подготовка к защите практических работ
2	2	12	-	-	Кодирование информации	Подготовка к защите практических работ
3	3	12	-	-	Классификация систем ЧПУ и основные блоки станка с ЧПУ	Подготовка к защите практических работ
4	4	12	-	-	Программирование	Подготовка к защите практических работ
5	5	12	-	-	Стандартные циклы обработки	Подготовка к защите практических работ
6	1-5	36	-	-	Подготовка к экзамену	Экзамен
Итого:		98	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационно – коммуникационная технология (лекция-визуализация); проблемная технология (решение практико-ориентированных задач).....

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	20
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	20
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях и защита отчета по практическим работам	30
2	Устный опрос	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
3	Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ	<a href="http://webirbis.tsogu.ru/">http://webirbis.tsogu.ru/</a>
4	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Основы программирования оборудования с числовым программным управлением	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Программное обеспечение: Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus</p>	<p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p> <p>625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Орджоникидзе, д.54, корп.1а</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы программирования оборудования с числовым программным управлением» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы программирования оборудования с числовым программным управлением» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина Основы программирования оборудования с числовым программным управлением

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	ПКС-1.1 Анализирует средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении операции	Знать: З1 Основы и способы программирования станков с ЧПУ	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 программировать с помощью CAD/CAM-систем	не умеет, программировать с помощью CAD/CAM-систем, не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет программировать с помощью CAD/CAM-систем, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет программировать с помощью CAD/CAM-систем, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет программировать с помощью CAD/CAM-систем, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 CAD/CAM-системами	не владеет CAD/CAM-системами	владеет CAD/CAM-системами, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет CAD/CAM-системами, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет CAD/CAM-системами, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: З1 Фазовое пространство технологической машины	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 Создавать виртуальную параметрическую модель	не умеет, создавать виртуальную параметрическую модель не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет создавать виртуальную параметрическую модель, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет создавать виртуальную параметрическую модель, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет создавать виртуальную параметрическую модель, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: Основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача) В1	не владеет основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача)	владеет основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача), допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет основными параметрами (координаты перемещения, скорость, подача), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: 31 код ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 Программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)	не умеет, программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983) не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет программировать в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: B1 Основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)	не владеет основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983)	владеет основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет основами и правилами кодирования ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ПКС-2.1 Демонстрирует осведомленность о технических требованиях, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности и типовым технологическим процессам изготовления деталей машиностроения средней сложности	Знать: 31 Структуру управляющей программы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 использовать подпрограммы	не умеет, использовать подпрограммы не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет использовать подпрограммы, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет использовать подпрограммы, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет использовать подпрограммы, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 основными и вспомогательными функциями УП	не владеет основными и вспомогательными функциями УП	владеет основными и вспомогательными функциями УП, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет основными и вспомогательными функциями УП, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет основными и вспомогательными функциями УП, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: 31 Формат управляющей программы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
	Уметь: У1 записывать кадры в определенной последовательности	не умеет, записывать кадры в определенной последовательности не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет записывать кадры в определенной последовательности, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет записывать кадры в определенной последовательности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет записывать кадры в определенной последовательности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет записывать кадры в определенной последовательности, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
	ПКС-2.2 Применяет современные компьютерные технологии и средства при решении задач разработки технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности					

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности	не владеет порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности	владеет порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет порядком расположения слов в кадре и структурой каждого слова в отдельности, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: З1 Символы адресов и их значения	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 Использовать подготовительные функции	не умеет, использовать подготовительные функции не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет использовать подготовительные функции, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет использовать подготовительные функции, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет использовать подготовительные функции, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 Вспомогательными функциями	не владеет вспомогательными функциями	владеет вспомогательными функциями, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет вспомогательными функциями, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет вспомогательными функциями, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПКС-3 Способен внедрять средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПКС-3.1 Использует прикладные компьютерные программы для расчета необходимого количества средств автоматизации и механизации	Знать: 31 Особенности конструкции эксплуатации станков с ЧПУ	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой	не умеет, Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет Классифицировать системы ЧПУ, исходя из технологических задач управления обработкой, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 позиционной, контурной и комбинированной обработкой	не владеет позиционной, контурной и комбинированной обработкой	владеет позиционной, контурной и комбинированной обработкой, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет позиционной, контурной и комбинированной обработкой, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет позиционной, контурной и комбинированной обработкой, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
			не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
	ПКС-3.2 Оформляет с применением CAD-систем технологическую документацию на технологические процессы и технологические маршруты изготовления машиностроительных изделий	Знать: З1 Циклы токарной обработки	не умеет, Использовать циклы резьбонарезания не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет Использовать циклы резьбонарезания, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механики	умеет Использовать циклы резьбонарезания, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет Использовать циклы резьбонарезания, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики
	Уметь: У1 Использовать циклы резьбонарезания					

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 Сплайновой интерполяцией	не владеет Сплайновой интерполяцией	владеет Сплайновой интерполяцией, но допускает ошибки при аргументации ссылаясь на теоретический материал	владеет Сплайновой интерполяцией, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет Сплайновой интерполяцией, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
		Знать: З1 Циклы фрезерной обработки	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У1 Использовать циклы обработки карманов, пазов	не умеет, использовать циклы обработки карманов, пазов не зная теоретический материал основам конструирования и технической механике	умеет использовать циклы обработки карманов, пазов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты конструирования и технической механики	умеет использовать циклы обработки карманов, пазов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих суждений	умеет использовать циклы обработки карманов, пазов, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 Наносглаживанием линейного контура	не владеет наносглаживанием линейного контура	владеет наносглаживанием линейного контура, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет наносглаживанием линейного контура, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет наносглаживанием линейного контура, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

**КАРТА****обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Основы программирования оборудования с числовым программным управлением

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использую	Обеспеченность обучающимися литературой	Наличие электронного варианта в ЭБС
1	Акулович, Леонид Михайлович. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Москва : Новое знание, 2012. - 487 с. : ил. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2914">https://e.lanbook.com/book/2914</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань.	ЭР	25	100	+
2	Лучкин, В. К. Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 151900 / В. К. Лучкин, В. А. Ванин. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 82 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/64558.html">http://www.iprbookshop.ru/64558.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	25	100	+

# Лист согласования

Внутренний документ "Основы программирования оборудования с числовым программным управлением\_2023\_15.03.01\_САПб"

Документ подготовил: Кокорин Илья Николаевич

Документ подписал: Никитин Сергей Викторович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Некрасов Роман Юрьевич		Согласовано
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано