

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы программирования и настройки технологического  
оборудования предприятий по производству и ремонту подвижного  
состава**

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта  
подвижного состава

Форма обучения: Очно-заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 87771  
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 01.06.2024

### 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов системы научных и профессиональных знаний и навыков в области применения на практике оборудования с числовым программным управлением.

Задачи дисциплины:

- изучить структуру и функциональные возможности станков с ЧПУ
- изучить принципы разработки технологии обработки деталей на станках с ЧПУ
- изучить принципы кодирования управляющей программы на станках с ЧПУ.
- изучить особенности наладки станков с ЧПУ
- изучить опыт освоения и промышленной эксплуатации станков с ЧПУ

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-6** - Способен к моделированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава с применением цифровых технологий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

основные стойки управления станков с числовым программным управлением;

основные принципы разработки управляющих программ с учётом различных особенностей в конструкции станка

**Уметь:**

разрабатывать алгоритм обработки деталей;

расчитывать точки траектории перемещения инструмента

разрабатывать управляющие программы с применением основных G и M кодов

**Владеть:**

навыками программирования станков с числовым программным управлением

### 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№10	№11
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	32	32
В том числе:			
Занятия семинарского типа	64	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 116 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

#### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Тема 1. Структура и функциональные возможности станков с ЧПУ

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрическая задача с ЧПУ;</li> <li>- системы координат станка, детали, инструмента;</li> <li>- связь системы координат.</li> </ul> <p>Тема 2. Разработка технологии обработки деалей на станках с ЧПУ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические операции мех. обр. на станках с ЧПУ;</li> <li>- циклы изготовления элементов деталей;</li> <li>- обработка конторов и поверхностей фрезерованием;</li> <li>- обработка тел вращения;</li> <li>- обработка отверстий;</li> <li>- выбор тех. оснастик.</li> </ul> <p>Тема 3. Кодирование управляющей программы I.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разбор структуры управляющей программы;</li> <li>- рассмотрение подготовительных и вспомогательных функций.</li> </ul> <p>Тема 4. Кодирование размерных перемещений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирование в абсолютных координатах и приращениях, линейная интерполяция;</li> <li>- программирование положения через опорные точки в полярных и цилиндрических координатах</li> <li>- круговая интерполяция;</li> <li>- программирование фасок и скруглений.</li> </ul> <p>Тема 5. Корекция режущего инструмента.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коррекция длины и поожения режущего инструмента;</li> <li>- коррекция радиуса инструмента.</li> </ul> <p>Тема 6. Кодирование управляющей программы II .</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программирование скорости подачи;</li> <li>- программирование скорости главного движения;</li> <li>- программирование смены инструмента;</li> <li>- программирование времени ожидания.</li> </ul> <p>Тема 7. Программирование резьбонарезания.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нарезание резьбы с постоянным шагом;</li> <li>- нарезание внутренней резьбы без компенсирующего патрона;</li> <li>- нарезание внутренней резьбы с компенсирующим патроном.</li> </ul> <p>Тема 8. Кодирование управляющей программы III.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кодирование подпрограмм;</li> <li>- сплайновая инерполяция.</li> </ul> <p>Тема 9. Наладка станков с ЧПУ I.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базирование и закрепление заготовок;</li> </ul>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>- настройка и установка режущего инструмента; - установка режимов работы.</p> <p>Тема 10. Наладка станков с ЧПУ II. Рассматриваемые вопросы: - размерная настройка станков с ЧПУ; - контроль деталей и режущего инструмента непосредственно на станке.</p> <p>Тема 11. Освоение и промышленная эксплуатация станков с ЧПУ I. Рассматриваемые вопросы: - проведение работ по внедрению в эксплуатацию станков с ЧПУ - виды документов, используемые при разработке и внедрении управляющих программ.</p> <p>Тема 12. Освоение и промышленная эксплуатация станков с ЧПУ II. Рассматриваемые вопросы: - нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ; - расчёт экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ</p> <p>Тема 13. Разработка управляющей программы. Рассматриваемые вопросы: - формирование текста управляющей программы; - применение G и M кодов; - применение циклов обработки</p> <p>Тема 14. Техника безопасности при работе на станах с УП. Рассматриваемые вопросы: - работа с технологическим оборудованием при напряжении в 220В; - вращающиеся элементы оборудования; - стружка; - СОТС; - крайние позиции; - требования к спец одежде; - требования к средствам защиты.</p> <p>Тема 15. Наладка токарного станка с УП Рассматриваемые вопросы: - запуск станка; - выведение в ноль; - установка инструмента; - обмер инструмента; - установка нуля программы;</p> <p>Тема 16. Отработка программы на токарном станке с УП Рассматриваемые вопросы: - закрепление заготовки; - покадровый подвод инструмента в ноль программы; - покадровая обработка детали с визуальным контролем начальной и конечной траектории кадров; - контроль полученных размеров; - коррекция инструмента; - окончательная обработка в автоматическом режиме; - отрезка детали.</p>

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	<p>Тема 17. Наладка фрезерного станка с УП</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запуск станка;</li> <li>- выведение в ноль;</li> <li>- установка инструмента;</li> <li>- обмер инструмента;</li> <li>- установка нуля программы;</li> </ul> <p>Тема 18. Отработка программы на фрезерном станке с УП</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закрепление заготовки;</li> <li>- покадровый подвод инструмента в ноль программы;</li> <li>- покадровая обработка детали с визуальным контролем начальной и конечной траектории кадров;</li> <li>- контроль полученных размеров;</li> <li>- коррекция инструмента;</li> <li>- окончательная обработка в автоматическом режиме;</li> <li>- отрезка детали.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к лабораторным работам. Работа с литературой 1-3.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Программирование обработки на станках с ЧПУ в системе NX CAM. Проектирование токарных и токарно-фрезерных операций А. Б. Стрелков Учебное пособие Иркутск : ИРНИТУ , 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/216986">https://e.lanbook.com/book/216986</a> (дата обращения: 26.04.2023) Текст: электронный
2	Программирование обработки на станках с ЧПУ Д. Е. Турчин Учебное пособие Вологда : Инфра-Инженерия, — 312 с. , 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/281240">https://e.lanbook.com/book/281240</a> (дата обращения: 26.04.2023) Текст: электронный
3	«СИСТЕМЫ ЧПУ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ» (Абульханов, С. Р. Системы ЧПУ металлорежущих станков С. Р. Абульханов, А. Н. Жидяев Учебное пособие Самара : Самарский университет , 2020	

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

3. <http://tehmasmiit.wmsite.ru/> - информационно-справочный портал кафедры ТТМиРПС

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

TFlex CAD 11

nccad 7.5 Milling

nccad 7.5 Turning

SYMplus

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения групповых занятий (лекционных, практических и/или лабораторных)

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 10, 11 семестрах.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Технология  
транспортного машиностроения и  
ремонта подвижного состава»

М.В. Ягодкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ю. Куликов

С.В. Володин