МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
04.02.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Направление подготовки (специальность)
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия машиностроительных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.08.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____С.А.Кургузов

Рецензент:
доценткафедры Механики, к.т.н. _____М.В.Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Программирование станков с ЧПУ»: формирование знаний о станках с ЧПУ, системах ЧПУ, гибких производственных системах, основах про-граммирования, получение навыков при проектировании современных технологических процессов с применением станков с ЧПУ и роботизированных производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Программирование станков с числовым программным управлением входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Технологическая оснастка

Режущий инструмент

Теория резания материалов

Технология конструкционных материалов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизация производственных процессов в машиностроении

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Программирование станков с числовым программным управлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления машиностроительных изделий низкой сложности	
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности
ПК-2.2	Проводит анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с целью проверки обеспечения заданных технических требований

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 73,9 акад. часов:

– аудиторная – 72 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,9 акад. часов;

– самостоятельная работа – 106,1 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. История развития систем числового программного управления.								
1.1 2.История развития систем числового программного управления.	7	2	4		3	Выполнение работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос (собеседование)	ПК-2.1 ПК-2.2
Итого по разделу		2	4		3			
2. Программирование токарных и фрезерных станков с ЧПУ								
2.1 6.Предмет дисциплины «Программирование станков с ЧПУ».	7	30		18	87,1	Подготовка К занятию.	Контрольная работа	ПК-2.1 ПК-2.2
Итого по разделу		30		18	87,1			
3. Инновационные технологии в развитии конструкции станков с ЧПУ.								
3.1 9. Инновационные технологии в развитии конструкции станков с ЧПУ.	7	4		18	16	Выполнение работ (решение задач, письменных работ и т.п.), предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа	ПК-2.1 ПК-2.2
Итого по разделу		4		18	16			
Итого за семестр		36	4	36	106,		зачёт	

				1			
Итого по дисциплине	36	4	36	106,1		зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

Традиционные формы обучения:

- обзорные лекции для ознакомления с применением гибких производственных систем, реализуемых на базе станков с числовым программным управлением, промышленных роботов и ЭВМ, улучшения качества выпускаемой продукции и повышения производительности металлообработки;

- информационные - для ознакомления со стандартами, справочной и периодической литературой;

- проблемная - для формирования знаний о системах управляющих программ для станков с ЧПУ, конструкциях современных станков с ЧПУ и многоцелевых станков и эффективности применения гибких производственных систем и технологических комплексов.

Активные и интерактивные формы обучения:
- вариативный опрос;

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) Основная литература:

Краско, А. С. Программирование промышленного оборудования с ЧПУ : учебное пособие / А. С. Краско, Е. В. Преображенская. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-7339-2024-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398204 (дата обращения: 22.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник для СПО / Ю. Р. Копылов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 496 с. — ISBN 978-5-507-51391-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/511510 (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Звонцов, И. Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебреницкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-2123-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107059 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Сурина, Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное

пособие / Е. С. Сурина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4696-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/124584 (дата обращения: 18.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

в) Методические указания:

Залетов Ю.Д. Программирование станков с ЧПУ. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2015. 43 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания:

1. Металлорежущие станки с ЧПУ
2. Режущие и измерительные инструменты.

Лаборатория компьютерного моделирования

Учебные настольные станки:

токарный НТС1

фрезерный JMDX1 с компьютерным управлением.

кафедры МиТОДиМ ный JMDX1 с компьютерным управлением.

Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Перечень вопросов к зачету:

1. История появления и развития систем числового программного управления
1. Основные этапы развития конструкции станков с ЧПУ
2. Комплексная автоматизация машиностроительного производства на базе станков с ЧПУ

4. Гибкие автоматизированные производства
4. Инновационные технологии в развитие станков с ЧПУ
5. Классификация систем программного управления станков
6. Аналоговые системы управления и программоносители(кодеры, кулачки, упоры)
9. Системы числового программного управленияие понятия о кулачковом командаппарате, штекерной панели и программи-руемом контролере

9. Определения и основные понятия систем программного управления системорежу-щими станками

10. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ)
11. Развитие аппаратных средств ЧПУ
12. Структурная схема систем ЧПУ
13. Преобразователи информации-шифраторы и дешифраторы
14. Устройства ввода информации с перфоленты
15. Датчики обратной связи
16. Интерполяторы для системной и круговой интерполяции

17. Привод главного движения: асинхронный двигатель с автоматической коробкой передач, скоростной асинхронный двигатель , двигатель постоянного тока

18. Следящий привод подач. Принципиальная схема привода
19. Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств
20. Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ
21. Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ
22. Контурные системы ЧПУ для станков различных групп
23. Этапы подготовки управляющей программы для станков ЧПУ
24. Исходная документация для подготовки управляющей программы
25. Расчёт управляющей программы. Системы координат. Опорные точки
26. Кодирование и запись управляющей программы

27. Структура и формат УП (номер кадра, подготовительные и вспомогательные функ-ции, размерные перемещения, функции скорости, подачи инструмента)

28. Программирование скорости резанья , подачи инструмента. Пример записи про-граммы, контроль и редактирование

29. Программирование обработки детали на токарных станках

30. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента.

31. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведенья и инструментальные магази-ны

32. Столы- спутники и их назначение
33. Агрегатные станки с ЧПУ

34. Основные понятия и классификация промышленных роботов(ПР), структура и ме-ханизм ПР

35. Системы управления ПР, привод и грузоподъёмность ПР
36. Конструкции промышленных роботов
37. Программирование промышленных роботов
38. Конструкция и программирование напольного робота ПР типа М20П.40.01
39. Технологические возможности ПР
40. Эффективность применения РТК
41. Задачи интенсификации машиностроения с учётом использования РПС
42. Основные понятия, структура и свойства ГПС
43. Требования , предъявляемые к ГПС

44. Гибкий производственный модуль (ГПМ) как основа ГПС
45. Оборудование в ГПМ. Компоновка в ГПМ оборудования
46. Требования к оборудованию, приспособлениям и инструментам в ГПМ
47. Транспортные средства ГПС
48. Системы управления ГПС
49. Организационно-экономические принципы рационального применения станков с ЧПУ

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

Текущий контроль осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

Периодический контроль, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

Приложение 2

Средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции		Оценочные средства
ПК 2 Способен проводить анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности	***Перечень вопросов:*** История появления и развития систем числового программного управления Основные этапы развития конструкции станков с ЧПУ Комплексная автоматизация машиностроительного производства на базе станков с ЧПУ Гибкие автоматизированные производства Инновационные технологии в развитие станков с ЧПУ Классификация систем программного управления станков Аналоговые системы управления и программоносители(кодеры, кулачки, упоры) 50. Системы числового программного управлениияие понятия о кулачковом командаппарате, штекерной панели и программи-руемом контролере 51. Определения и основные понятия систем программного управления системорежу-щими станками Классификация систем числового программного управления (ЧПУ) Развитие аппаратных средств ЧПУ Структурная схема систем ЧПУ Преобразователи информации-шифраторы и дешифраторы Устройства ввода информации с перфоленты Датчики обратной связи Интерполяторы для системной и круговой интерполяции 59. Привод главного движения: асинхронный двигатель с автоматической коробкой передач, скоростной асинхронный двигатель , двигатель постоянного тока Следящий привод подач. Принципиальная схема привода Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ Контурные системы ЧПУ для станков различных групп

		Этапы подготовки управляющей программы для станков ЧПУ Исходная документация для подготовки управляющей программы Расчёт управляющей программы. Системы координат. Опорные точки Кодирование и запись управляющей программы 69. Структура и формат УП (номер кадра, подготовительные и вспомогательные функ-ции, размерные перемещения, функции скорости, подачи инструмента) 70. Программирование скорости резанья , подачи инструмента. Пример записи про-граммы, контроль и редактирование Программирование обработки детали на токарных станках
ПК-2.2	Реализует технологический процесс изготовления изделий низкой сложности	9. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведенья и инструментальные магазины Столы- спутники и их назначение Агрегатные станки с ЧПУ 13. Основные понятия и классификация промышленных роботов(ПР), структура и ме-ханизм ПР Системы управления ПР, привод и грузоподъёмность ПР Конструкции промышленных роботов Программирование промышленных роботов Конструкция и программирование напольного робота ПР типа М20П.40.01 Технологические возможности ПР Эффективность применения РТК Задачи интенсификации машиностроения с учётом использования РПС Основные понятия, структура и свойства ГПС Требования , предъявляемые к ГПС Гибкий производственный модуль (ГПМ) как основа ГПС Оборудование в ГПМ. Компоновка в ГПМ оборудования Требования к оборудованию, приспособлениям и инструментам в ГПМ Транспортные средства ГПС Системы управления ГПС Организационно-экономические принципы рационального применения станков с ЧПУ

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- «зачтено» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

- «не зачтено» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.