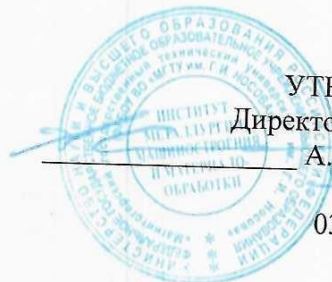




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

03.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
АВТОМАТИЗАЦИЯ, РОБОТОТЕХНИКА И ГИБКИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ

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

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология современных обрабатывающих комплексов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1045)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
25.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
03.03.2021 г. протокол № 4

Председатель  А.С. Савинов

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

 С.А.Кургузов

Рецензент:
профессор кафедры Механики, д-р техн. наук

 О.С.Железков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины : формирование знаний о станках и роботах с ЧПУ, системах ЧПУ, гибких производственных системах, основах программирования, получение навыков при проектировании современных технологических процессов с применением станков с ЧПУ и роботизированных производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении» входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математическое моделирование процессов в машиностроении

Оборудование машиностроительных производств

Современные инструментальные материалы

Детали машин

Физико-химическая размерная обработка материалов

Обработка деталей высокочастотными потоками энергии

Оборудование для производства металлоконструкций

Оборудование и технология сварочного производства

Оборудование и технология восстановления деталей машин

Основы технологии машиностроения

Процессы и операции формообразования

Введение в направление

Основы компьютерных технологий

Машиностроительные материалы

Физика

Теория обработки металлов давлением

Информатика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Конструирование оборудования с числовым программным управлением

Научно-технические конструкторско-технологические решения

Математическое моделирование в машиностроении

Современные обрабатывающие комплексы

Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении

Методология и методы научного исследования

Основы научной коммуникации

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектирование сборочных цехов

Проектирование механических цехов

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Конструирование оборудования с числовым программным управлением

Математическое моделирование в машиностроении

Учебная - научно-исследовательская работа

Сервис и технический регламент систем машиностроительных производств

Программирование обрабатывающих комплексов

Производственная - преддипломная практика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 21,2 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 87,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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. Автоматизация технологических процессов								
1.1 Автоматизация технологических процессов. Основные определения и задачи автоматизированного производства. Основные характеристики автоматизированного	1	6			30	Выполнение письменных работ и т.п., предусмотренных рабочей программой дисциплины	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1
Итого по разделу		6			30			
2. Применение и программирование роботов								
2.1 Роботы промышленные. Датчики и узлы автоматических станков и линий. Автоматические и специализированные	1	6			38,1	Выполнение письменных работ и т.п., предусмотренных рабочей программой дисциплины	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		6			38,1			
3. Применение и программирование ГПС. Гибкие производственные системы. Надежность функционирования ГПС.								
3.1 9ГПС с ЧПУ. Формы гибкости ГПС: машинная, технологическая, структурная, производственная и маршрутная. Надежность	1	6			19	Выполнение письменных работ и т.п., предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Контрольная работа	ПК-1.1
Итого по разделу		6			19			
Итого за семестр		18			87,1		экзамен	

Итого по дисциплине	18		87,1		экзамен	
---------------------	----	--	------	--	---------	--

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2694-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104944> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие / О. М. Балла. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-4640-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123474> (дата обращения: 18.09.2020). — 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. Серебrenицкий. — 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 Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
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 East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 :

1. Понятие автоматизированного производственного процесса.
2. Достоинства и недостатки ГПС.
3. Виды поточных линий.
4. Понятие ГПС и виды деталей, обрабатываемых на ней.
5. Принципы дифференциации и концентрации обработки. Степень концентрации. Виды агрегатных станков и сравнение времени обработки на них.
6. Понятие роботизированного технологического комплекса.
7. Понятие РК, его состав и виды роботов.
8. Системы управления роботами, область их применения.
9. Система поддержания работоспособности ГПМ.
10. Схемы организации хранения средств производства в ГПС.
11. Особенности при автоматизации процесса сборки.
12. Система стружкоудаления.
13. Системы инструментального обеспечения в ГПС.
14. Виды контроля размеров при автоматизации: выборочный и сплошной, пассивный и активный. Область применения.
15. Существующие транспортно-накопительные системы ГПС.
16. Виды станков с ЧПУ. Достоинства и недостатки их по сравнению со станками-автоматами массового производства.
17. Роботизированные линии обработки.
18. Надежность оборудования автоматизированных линий и чем она оценивается.
19. Транспортно-накопительная система ГПС со стеллажом. Виды ее, область применения, методика расчетов стеллажа и мест загрузки-выгрузки.
20. Контрольная система ГПС: измерение поверхностей детали и состояния режущего инструмента. Методика расчета числа рабочих мест контролеров.
21. Сравнение станков ЧПУ с универсальными станками.
22. Следящий привод подачи. Принципиальная схема привода
23. Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств
24. Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ
25. Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ

26. Контурные системы ЧПУ для станков различных групп
27. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента.
28. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведения и инструментальные магазины
29. Столы-спутники и их назначение
30. Агрегатные станки с ЧПУ
31. Основные понятия и классификация промышленных роботов(ПР), структура и механизм ПР
32. Системы управления ПР, привод и грузоподъёмность ПР
33. Конструкции промышленных роботов
34. Программирование промышленных роботов
35. Конструкция и программирование напольного робота ПР типа М20П.40.01
36. Технологические возможности ПР
37. Эффективность применения РТК
38. Задачи интенсификации машиностроения с учётом использования РПС
39. Основные понятия, структура и свойства ГПС
40. Требования, предъявляемые к ГПС
41. Гибкий производственный модуль (ГПМ) как основа ГПС
42. Оборудование в ГПМ. Компоновка в ГПМ оборудования
43. Требования к оборудованию, приспособлениям и инструментам в ГПМ
44. Транспортные средства ГПС
45. Системы управления ГПС
46. 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.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 Способен внедрять средства автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства		
<p>Дайте краткий ответ на вопрос:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Понятие автоматизированного производственного процесса.2. Достоинства и недостатки ГПС.3. Виды поточных линий.4. Понятие ГПС и виды деталей, обрабатываемых на ней.5. Принципы дифференциации и концентрации обработки. Степень концентрации.6. Виды агрегатных станков и сравнение времени обработки на них.7. Понятие роботизированного технологического комплекса.8. Понятие РК, его состав и виды роботов.9. Системы управления роботами, область их применения.10. Система поддержания работоспособности ГПМ.11. Схемы организации хранения средств производства в ГПС.12. Особенности при автоматизации процесса сборки.13. Система стружкоудаления.14. Системы инструментального обеспечения в ГПС.15. Виды контроля размеров при автоматизации: выборочный и сплошной, пассивный и активный. Область применения.16. Существующие транспортно-накопительные системы ГПС.17. Виды станков с ЧПУ. Достоинства и недостатки их по сравнению со станками-автоматами массового производства.18. Роботизированные линии обработки.		
ПК-1.1	Разрабатывает предложения по внедрению автоматизации и механизации производственных процессов механосборочного производства	1. Разработать предложения по автоматизации и механизации производственного процесса механосборочного производства (по вариантам)

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

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.