



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)

**КОНСТРУИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧИСЛОВЫМ
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

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 материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

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)

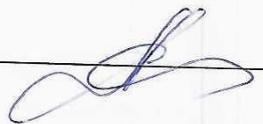
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
25.02.2021, протокол № 6

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 Машины и технологии обработки давлением и

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 Машины и технологии обработки давлением и

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Научиться конструировать оборудование с ЧПУ

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Конструирование оборудования 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:

Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы в машиностроении

Инновационные технологии

Методология и методы научного исследования

Проектные технологии

Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Современные проблемы науки в области технологии машиностроения

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

Учебная - научно-исследовательская работа

Инновационные процессы в научных исследованиях

Надежность и диагностика технологических систем

Основные технологии и оборудование для аддитивного производства

Программирование обрабатывающих комплексов

Система менеджмента качества машиностроительного производства

Сервис и технический регламент систем машиностроительных производств

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Цифровое управление оборудованием в машиностроении

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать технологический процесс изготовления деталей машин высокой сложности
ПК-2.1	Проводит анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 40,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 68,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - курсовая работа, 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. Проектирование механической части								
1.1 Проектирование механической части оборудования . Современные тенденции и направления развития проектирования и Компонировки станков. Структура оборудования с компьютерным управлением. Приводы исполнительных устройств. Управление многооперационными станками	2	8		8/4,2И	28,1	Изучение технической литературы	Опрос, контрольная работа	ПК-2.1
Итого по разделу		8		8/4,2И	28,1			
2. Проектирование электрической части								
2.1 Проектирование электрической части оборудования. Управление риводами исполнительных устройств. Управление рабочими органами многооперационных станков.	2	4		6/2И	20	Изучение технической литературы	Опрос	ПК-2.2
Итого по разделу		4		6/2И	20			
3. Разработка программного обеспечения								

3.1 Разработка элементов программного обеспечения Управление много- операционными станками . Устройства автоматической смены инструмента многооперационных (АСИ).	2	6		4/ИИ	20	изучение технической литературы	опрос	ПК-2.1
Итого по разделу		6		4/ИИ	20			
Итого за семестр		18		18/7,2И	68,1		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		18		18/7,2И	68,1		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

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

Традиционные формы обучения:

- практические занятия для ознакомления с применением обрабатывающих комплексов, 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;

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. Серебеницкий. — 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.

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.

6. Учебно-методическое обеспечение работы студентов.

Перечень вопросов :

1. Основные этапы развития конструкции станков с ЧПУ
2. Комплексная автоматизация машиностроительного производства на базе станков с ЧПУ
4. Гибкие автоматизированные производства
5. Инновационные технологии в развитие станков с ЧПУ
6. Классификация систем программного управления станков
9. Классификация систем числового программного управления (ЧПУ)
10. Структурная схема систем ЧПУ
11. Преобразователи информации-шифраторы и дешифраторы
12. Устройства ввода информации с перфоленты
13. Датчики обратной связи
14. Интерполяторы для системной и круговой интерполяции
15. Привод главного движения: асинхронный двигатель с автоматической коробкой передач, скоростной асинхронный двигатель , двигатель постоянного тока
16. Следящий привод подач. Принципиальная схема привода
17. Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств
18. Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ
19. Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ
20. Контурные системы ЧПУ для станков различных групп
21. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента.
22. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведения и инструментальные магазины
23. Столы- спутники и их назначение
24. Агрегатные станки с ЧПУ
25. Основные понятия и классификация промышленных роботов(ПР), структура и механизм ПР
26. Системы управления ПР, привод и грузоподъёмность ПР
27. Конструкции промышленных роботов
28. Программирование промышленных роботов
29. Конструкция и программирование напольного робота ПР типа М20П.40.01
30. Технологические возможности ПР
31. Эффективность применения РТК
32. Задачи интенсификации машиностроения с учётом использования РПС
33. Основные понятия, структура и свойства ГПС
34. Требования , предъявляемые к ГПС
35. Гибкий производственный модуль (ГПМ) как основа ГПС
36. Оборудование в ГПМ. Компонировка в ГПМ оборудования
37. Требования к оборудованию, приспособлениям и инструментам в ГПМ
38. Транспортные средства ГПС
39. Системы управления ГПС
40. 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-2 Способен разрабатывать технологический процесс изготовления деталей машин высокой сложности		
ПК-2.1	Проводит анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности	<p><i>Дайте краткий ответ на вопрос:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная схема систем ЧПУ 2. Преобразователи информации-шифраторы и дешифраторы 3. Устройства ввода информации с перфоленты 4. Датчики обратной связи 5. Привод главного движения: асинхронный двигатель с автоматической коробкой передач, скоростной асинхронный двигатель , двигатель постоянного тока 6. Следящий привод подачи. Принципиальная схема привода 7. Позиционные системы ЧПУ. Разновидности позиционных устройств 8. Контурные системы ЧПУ. Контурные импульсно-шаговые устройства ЧПУ 9. Контурные импульсно-следящие устройства ЧПУ 10. Контурные системы ЧПУ для станков различных групп 11. Конструктивные особенности станков с ЧПУ. Направляющие. Шпиндельные узлы. Автоматические коробки скоростей. Винт-гайка качения. Устройства автоматической смены инструмента. 12. Многооперационные станки с ЧПУ. Общие сведения и инструментальные магазины 13. Основные понятия и классификация промышленных роботов(ПР), структура и механизм ПР
ПК-2.2	Определяет экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Решить задачу: Определить экономическую эффективность выполнения технологического процесса при использовании спроектированного оборудования с ЧПУ

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

– **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.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– **на оценку «отлично» (5 баллов)** – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **на оценку «хорошо» (4 балла)** – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– **на оценку «удовлетворительно» (3 балла)** – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– **на оценку «неудовлетворительно» (2 балла)** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– **на оценку «неудовлетворительно» (1 балл)** – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.