

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|------------|---|
| 1165720 | Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|--|
| Образовательная программа 1. Технологические машины и оборудование 2. Автоматизация технологических процессов и производств 3. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 4. Мехатроника и робототехника 5. Информационные системы и технологии 6. Машиностроение 7. Проектирование технологических машин и комплексов | Код ОП 1. 15.03.02/33.02 2. 15.03.04/33.01 3. 15.03.05/33.02 4. 15.03.06/33.02 5. 09.03.02/33.02 6. 15.03.01/33.01 7. 15.05.01/33.01 |
| Направление подготовки 1. Информационные системы и технологии; 2. Технологические машины и оборудование; 3. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 4. Мехатроника и робототехника; 5. Автоматизация технологических процессов и производств; 6. Машиностроение; 7. Проектирование технологических машин и комплексов | Код направления и уровня подготовки 1. 09.03.02; 2. 15.03.02; 3. 15.03.05; 4. 15.03.06; 5. 15.03.04; 6. 15.03.01; 7. 15.05.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|-------|--------------------------------|---|-----------|---|
| 1 | Кугаевский Сергей Семенович | кандидат технических наук, доцент | Доцент | технологии машиностроения, станки и инструменты |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением**

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением» включены разделы: «Конструкторско-технологическая подготовка программных операций в CAD/CAM-системе NX CAD», «Бесчертежные технологии и 3D аннотации в CAD/CAM системе», «Моделирование и отладка управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системе NX САМ», «Поддержка высокоскоростной и высокоэффективной обработки в САМ системе», содержание которых позволит слушателям получить компетенции, необходимые для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий - разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением с применением CAD/CAM систем и приобрести новую квалификацию – инженер-технолог-программист. Обучение проводится в виде лекций и практических работ в компьютерном классе. После изучения учебных разделов каждый из слушателей в рамках раздела «Практика» выполняет индивидуальное задание и защищает результаты в виде отчета. В завершающей стадии обучения проводятся практические занятия, связанные с настройкой действующих станков с ЧПУ токарной и фрезерной группы и отладкой управляющих программ на этих станках. Для проведения занятий используется действующее оборудование с ЧПУ токарной и фрезерной группы.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|---|---|
| 1 | Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением | 3 |
| ИТОГО по модулю: | | 3 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Пререквизиты модуля | Не предусмотрены |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Не предусмотрены |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------|--------------------------------|--|
|---------------------------|--------------------------------|--|

| 1 | 2 | 3 |
|--|--|--|
| <p>Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением</p> | <p>ПК-ДК - Способность решать профессиональные задачи и выполнять трудовую деятельность в определенной профессиональной области в целях расширения профессиональной и социальной мобильности в условиях быстрых изменений на рынке труда, социальной, экономической и геополитической ситуации</p> | <p>З-1 - Сделать обзор основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации</p> <p>З-2 - Описывать собственные образовательные и профессиональные потребности в получении дополнительной квалификации</p> <p>З-3 - Характеризовать особенности профессиональной деятельности по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>З-4 - Описывать подходы, технологии, методы, инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных в результате освоения дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>У-1 - Обосновать необходимость в получении дополнительной квалификации в определенной профессиональной области на основе анализа основных тенденций трансформации рынка труда, причин изменений социальной, экономической и геополитической ситуации и собственных образовательных и профессиональных потребностей</p> <p>У-2 - Оценивать варианты решения профессиональных задач по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>У-3 - Выбирать подходы, технологии, методы и инструменты применения знаний, умений и опыта, полученных по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Составить обоснованный прогноз востребованности дополнительной квалификации в определенной профессиональной области с учетом развития рынка труда, изменений социальной, экономической, геополитической ситуации и собственных</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>образовательных и профессиональных потребностей</p> <p>П-2 - Самостоятельно предлагать обоснованные решения профессиональных задач на основе полученной дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>П-3 - Составить обоснованные предложения по оптимизации подходов, технологий, методов и инструментов применения знаний, умений и опыта по дополнительной квалификации в определенной профессиональной области</p> <p>Д-1 - Демонстрировать самостоятельность, инициативность, ответственность при освоении дополнительной квалификации</p> |
|--|--|--|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Разработка управляющих программ для
оборудования с числовым программным
управлением

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|--------------------------------|--|------------------|--|
| 1 | Кугаевский Сергей Семенович | кандидат технических наук, доцент | Доцент | технологии машиностроения, станки и инструменты |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № № 20240417-01 от 17.04.2024 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кугаевский Сергей Семенович, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|--|---|
| P1 | Конструкторско-технологическая подготовка программных операций в CAD/CAM-системе | Разработка и редактирование с применением CAD-систем электронных моделей элементов технологической системы. 3D аннотации в CAD. Анализ технологичности конструкций деталей с точки зрения изготовления на станках с ЧПУ. Разработка плана выполнения операции для станков с ЧПУ. Понятие высокоскоростной (VCO) и высокоэффективной обработки |
| P2 | Моделирование и отладка управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системе | Главное меню САМ-системы и типы операций обработки. Выбор режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. Разработка плана простой операции обработки заготовок на станках с ЧПУ. Обработка плоскостей, карманов, уступов, вертикальных стенок (mill planar). Обработка отверстий (hole making). Обработка конструктивных элементов, имеющих стенки произвольной формы (mill contour). 3х-осевое фрезерование. 5-осевая позиционная обработка (3+2 осевая). Обработка деталей типа тела вращения. Обработка на основе элементов (FBM). Симуляция и верификация в САМ-системе. |
| P3 | Практика | Автоматизированная разработка управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. Отладка управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. |

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|--|---|
| Профессиональное воспитание | профориентационная деятельность | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности | ПК-ДК - Способность решать профессиональные задачи и выполнять трудовую деятельность в определенной профессиональной области в целях расширения профессиональной и социальной мобильности в условиях быстрых изменений на рынке труда, социальной, экономической и геополитической ситуации | З-2 - Описывать собственные образовательные и профессиональные потребности в получении дополнительной квалификации Д-1 - Демонстрировать самостоятельность, инициативность, ответственность при освоении дополнительной квалификации |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением

Электронные ресурсы (издания)

- Журавлев, М. П.; Эксплуатация металлорежущих станков: лабораторный практикум : практикум.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699339> (Электронное издание)
- Поляков, А. Н.; Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. Система NX. Фрезерование : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/61403.html> (Электронное издание)
- Лучкин, В. К.; Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ : учебное пособие для студентов направления 151900.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/64558.html> (Электронное издание)
- Дулькевич, А. О.; Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ HAAS в примерах : пособие.; Республиканский институт профессионального образования (РИПО), Минск; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/67767.html> (Электронное издание)

5. Горяинов, Д. С.; Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие.; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Самара; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/111714.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Кугаевский, С. С.; Технология механической обработки корпусных деталей на базе распознавания типовых конструктивных форм : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (5 экз.)
2. Серебrenицкий, П. П., Схиртладзе, А. Г., Соломенцев, Ю. М.; Программирование для автоматизированного оборудования : Учебник для студентов сред. проф. образования, обучающихся по специальности "Технология машиностроения".; Высшая школа, Москва; 2003 (10 экз.)
3. Ли, Л. Кунву, Вахитов, А., Солнышков, Д.; Основы САПР. CAD/CAM/CAE; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2004 (28 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168969> (дата обращения: 22.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121985> (дата обращения: 22.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ведмидь П.А., Сулинов А.В. Программирование обработки в NX CAM. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 304 с.
4. Гончаров П.С. и др. – М. NX для конструктора-машиностроителя.: ДМК Пресс, 2010. - 504 с.
5. Высокоскоростная и высокопроизводительная обработка (режимы, характеристика станков, инструмент): метод. указания / Сост.: М.А. Болотов, Н.Д. Проничев, О.С. Сурков и др. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 80 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разработка управляющих программ для оборудования с числовым программным

управлением

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--------------|---|--|---|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 2 | Лабораторные занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет | Siemens NX и Teamcenter Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 3 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Siemens NX и Teamcenter Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM |
| 4 | Самостоятельная работа студентов | Персональные компьютеры по количеству обучающихся | Siemens NX и Teamcenter |
| 5 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов | Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Siemens NX и Teamcenter |