

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от 21.05.2024г., протокол №5/24

Председатель _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--|
| Дисциплина | Числовое программное управление станочным оборудованием |
| Факультет | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | Кафедра математического моделирования технических систем |
| Курс | 4 - очная форма обучения |

Направление (специальность): 24.03.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | КАФЕДРА | Должность, ученая степень, звание |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
| Егоров Кирилл Александрович | Кафедра математического моделирования технических систем | Ассистент |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Получение теоретических знаний, практических умений и навыков в области, связанных с подготовкой УП и обработкой на станках с ЧПУ.

Задачи освоения дисциплины:

Усвоение основных положений современной технологии подготовки управляющих программ с использованием моделирования в САМ-системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Числовое программное управление станочным оборудованием» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.03.04 Авиационное строительство.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1, ПК-4.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Материаловедение, Научно-исследовательская работа, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Физические основы процессов формообразования, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Разработка программных приложений в системах для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Метрология, стандартизация и сертификация, Дифференциальные уравнения, Математический анализ, Алгебра и геометрия, Теория вероятностей, Сопротивление материалов, Численные методы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|---|--|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | <p>знать: Средства автоматизации, существующие в САМ системах при подготовке управляющих программ. Методы верификации результатов расчета и управляющих программ. Методы постпроцессирования управляющих программ.</p> <p>уметь: Проектировать технологические операции обработки на различных станках с ЧПУ с использованием современных САМ систем. Верифицировать результаты расчетов и редактировать управляющих программ. Преобразовывать траекторию движения инструмента в управляющую</p> |

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|
| | <p>программу в G-кодах.</p> <p>владеть: Навыками моделирования операций механообработки с помощью средств автоматизации, существующих в современных САМ системах. Навыками проверки качества управляющих программ с помощью средств верификации. Навыками формирования управляющих программ для определенных моделей станочного оборудования в G-кодах.</p> |
| ПК-4 Способен разрабатывать технологию и программы изготовления деталей на станках с ЧПУ | <p>знать: Основные марки инструментальных материалов для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов.</p> <p>уметь: Использовать справочники для подбора марки инструментальных материалов, для обработки заготовок различных групп конструкционных материалов.</p> <p>владеть: Навыками применения справочников конструкционных и инструментальных материалов.</p> |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения очная) | |
|---|---|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия: | 72 | 72 |
| Лекции | - | - |
| Семинары и практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы, практикумы | 54 | 54 |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирование | Тестирование |
| Курсовая работа | - | - |

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения <u>очная</u>) | |
|---|---|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 7 |
| 1 | 2 | 3 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Зачёт | Зачёт |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 |

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ) | | | | | | | |
| Тема 1.1. Классификация систем управления | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| Тема 1.3. Задачи управления | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | |
| Тема 1.4. Станки с ЧПУ | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| Тема 1.5. Системы управления станками | 5 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | Тестирование |
| Тема 1.6. Технология обработки | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| деталей на станках с ЧПУ | | | | | | | |
| Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ | | | | | | | |
| Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ | 8 | 0 | 1 | 6 | 7 | 1 | |
| Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | Тестирование |
| Тема 2.3. Основы NX CAM | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX | 30 | 0 | 2 | 20 | 14 | 8 | |
| Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX | 30 | 0 | 2 | 20 | 14 | 8 | |
| Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ | 13 | 0 | 1 | 8 | 0 | 4 | |
| Итого подлежит изучению | 108 | 0 | 18 | 54 | 36 | 36 | |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)

Тема 1.1. Классификация систем управления

Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ. Системы CNC и PCNC1-4. Интеграция на основе открытого управления и стандарта OPC. Представление об открытом управлении. Системы SCADA. Стандарт OPC. Обзор комплекса производственных стандартов STEP. STEP NC.

Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ

Архитектура систем PCNC. Признаки нового поколения систем ЧПУ. Модульная архитектура систем ЧПУ на прикладном уровне. Открытая архитектура систем управления. Виртуальная модель PC-подсистемы ЧПУ. Классификация систем управления электроавтоматикой. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC. Смешанная архитектура.

Тема 1.3. Задачи управления

Реализация геометрической задачи. Интерпретатор управляющих программ. Интерполятор. Реализация логической задачи управления. Описание циклов электроавтоматики.

Тема 1.4. Станки с ЧПУ

Тенденции развития автоматизированных металлорежущих станков. Общие сведения. Компонентные схемы. Технологические возможности. Устройства для замены деталей и режущих инструментов. Магазины режущих инструментов.

Тема 1.5. Системы управления станками

Классификация систем управления станками. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.

Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ

Маршрут обработки и структура операционного технологического процесса. Маршрут обработки деталей. Структура операционного технологического процесса. Последовательность обработки типовых деталей и поверхностей. Межоперационные припуски и допуски. Выбор траекторий движения режущих инструментов. Выбор режимов обработки на станках с ЧПУ и техническое нормирование. Особенности процесса резания на станках с ЧПУ. Выбор режимов резания. Нормирование операций, выполняемых на станках с ЧПУ.

Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.

Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ

Современные САМ–системы. CLSF файл. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.

Тема 2.3. Основы NX CAM

Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.

Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX

Черновая и чистовая обработка – операция CAVITY MILL. 2.5 фрезерование – обработка граней. Обработка отверстий. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.

Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX

Анализ детали. Задание геометрии. Задание зон контроля столкновений. Создание операций токарной обработки наружных и внутренних поверхностей: FACING, TURN, GROOVE, BORE, THREAD.

Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ

Установка показателей компенсации длины и радиуса режущего инструмента. Задание нулевой точки заготовки. Запуск УП.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ)

Тема 1.1. Классификация систем управления

Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ

Тема 1.3. Задачи управления

Тема 1.4. Станки с ЧПУ

Тема 1.5. Системы управления станками

Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ

Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ

Тема 2.3. Основы NX CAM

Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX

Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX

Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Проектирование фрезерной обработки с помощью системы NX

Цели: Получение навыков разработки управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ

Содержание: Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин. Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.

Результаты: Практический навык разработки УП для фрезерного станка с ЧПУ

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Верификация управляющей программы, проверка траектории движения инструмента

Цели: Получение навыков проверки качества управляющей программы для фрезерных и токарных станков с ЧПУ

Содержание: Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин.-Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.

Результаты: Практический навык верификации УП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Проектирование токарной обработки с помощью системы NX

Цели: Получение навыков разработки управляющей программы для токарных станков с ЧПУ

Содержание: Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин. Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.


Результаты: Практический навык разработки УП для токарного станка с ЧПУ

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

Запуск УП на станке с ЧПУ

Цели: Получение навыков отладки УП на станках с ЧПУ

Содержание: Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: «Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0»: Учебно-методические указания/А.Р.Гисметулин. Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2011.- 88 с.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Результаты: Деталь, полученная в ходе работы УП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация систем управления.
2. Устройство станков с ЧПУ. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.
3. САМ системы, основные сведения.
4. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.
5. Принципы создания и редактирования программ в системе САМ NX.
6. Кодирование информации управляющих программ. ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы.
7. Виды интерполяции.
8. Постпроцессирование. Верификация и оптимизация NC - программ.
9. Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента.
10. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.
11. Программирование фрезерной обработки в NX.
12. Программирование токарной обработки в NX.
13. Верификация управляющих программ.
14. Устройство станков. Движение исполнительных органов станка.
15. Положение и обозначение координатных осей в станках.
16. Нулевые и исходные точки станков.
17. Классификации систем ЧПУ.

18. Составные элементы управляющей программы. Кадр управляющей программы.
19. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.
20. Станки с ЧПУ различных модификаций и возможностей.
21. Назначение составных частей фрезерного и токарного станка, их расположение и взаимодействие.
22. Понятие о процессе резания металлов. Понятие о геометрии резцов.
23. Элементы режимов резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерование.
24. Приспособления для установки и закрепления заготовок.
25. Этапы подготовки технической документации с помощью САМ NX.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|---|---------------|---|
| Раздел 1. Числовое программное управление (ЧПУ) | | | |
| Тема 1.1. Классификация систем управления | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | |
| Тема 1.2. Общие принципы построения систем ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 2 | |
| Тема 1.3. Задачи управления | Проработка учебного материала с | 2 | |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|---------------|---|
| | использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | | |
| Тема 1.4. Станки с ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 2 | |
| Тема 1.5. Системы управления станками | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 2 | Тестирование |
| Тема 1.6. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 4 | |
| Раздел 2. Программирование обработки на станках с ЧПУ | | | |
| Тема 2.1. Кодирование информации управляющих программ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | |
| Тема 2.2. Автоматизация разработки управляющих программ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | Тестирование |
| Тема 2.3. Основы NX CAM | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | |
| Тема 2.4. Программирование фрезерной обработки в NX | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | |
| Тема 2.5. Программирование токарной обработки в NX | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|---------------------------------|--|---------------|---|
| Тема 2.6. Настройка системы ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 4 | |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов ; В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 204 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 06.02.2025 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90916.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_151270

2. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков ; В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 228 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 5-89838-130-9. / .— ISBN 0_119384

дополнительная

1. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.] ; В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. - 216 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/7009.html>. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-89838-539-2. / .— ISBN 0_406705

2. Гисметулин А. Р. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0 : учеб.-метод. указания / А. Р. Гисметулин ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - 88 с. : ил. - Библиогр.: с. 87. / .— ISBN 1_183506

3. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

: метод. указания / Ю.В. Полянсков, А. Р. Гисметулин ; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с. / .— ISBN 1_17410

4. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / А.В. Маданов, А. Р. Гисметулин ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,15 МБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/171>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1870

учебно-методическая

1. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Числовое программное управление станочным оборудованием» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 24.03.04 «Авиастроение» всех форм обучения / А. Р. Гисметулин ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 174 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4955>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_38564.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- NX Academic Perpetual License CAE+CAM
- NX Academic Perpetual License Core+CAD

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

| | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Разработчик | Ассистент | Егоров Кирилл Александрович |
| | Должность, ученая степень, звание | ФИО |