

| | | |
|--|-------|--|
| 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 «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
Председатель / М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|--|
| Дисциплина | Разработка технологических процессов для станков с числовым программным управлением |
| Факультет | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | Кафедра математического моделирования технических систем |
| Курс | 2 |

Направление (специальность): 24.04.04 Авиастроение

Направленность (профиль/специализация): Современные цифровые технологии авиационного производства

Форма обучения: очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2023 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 |
|-------------------------------|--|---|
| Гисметулин Альберт Растемович | Кафедра математического моделирования технических систем | Доцент, Кандидат технических наук, Доцент |

| СОГЛАСОВАНО | СОГЛАСОВАНО |
|---|--|
| Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину | Заведующий выпускающей кафедрой |
|  _____ / Санников И.А. / Подпись расшифровка подписи |  _____ / Санников И.А. / Подпись расшифровка подписи |
| « 16 » _____ мая _____ 2023 г. | « 16 » _____ мая _____ 2023 г. |

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области связанных с технологической подготовкой механообрабатывающего производства на станках с ЧПУ. Сформировать у студентов понятие о принципах подготовки производства новых изделий, выбора технологического процесса в зависимости от типа производства привязки технологического процесса к оборудованию, выбору технологической оснастки, режущего и измерительного инструмента.

Задачи освоения дисциплины:

1. Усвоение основных положений проектирования технологических процессов механообрабатывающего производства на базе станков с ЧПУ.
2. Изучение и освоение последовательности разработки технологического процесса, методики анализа технологичности детали, необходимой исходной документации, каталогов оборудования, режущего и измерительного инструмента, нормативов режимов резания, видов заготовок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка технологических процессов для станков с числовым программным управлением» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 24.04.04 Авиастроение.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретённые в результате освоения курсов Технологическое оснащение производства авиационной техники, Основы конструкторско-технологической подготовки производства, Ознакомительная практика, Организация производства на предприятии авиастроения и полностью или частично сформированные компетенции УК-1, ПК-1, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Автоматизированные системы моделирования и анализа технологических процессов авиастроительного предприятия, Научно-исследовательская работа, Проектирование технологии изготовления деталей и конструкций из композиционных материалов, Моделирование и расчёт задач термоупругопластичности в металлургии, Разработка технологических процессов для станков с числовым программным управлением, Преддипломная практика, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Ознакомительная практика, Проектирование технологических процессов авиастроительного предприятия с использованием систем автоматизированного проектирования технологических п..., Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Методологические проблемы научных исследований в профессиональной деятельности, Управление рисками в сложных производственно-технологических системах, Стандартизация и управление качеством изделий авиационной техники в условиях цифрового производства, Организация и проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в авиастроении, Управление качеством и сертификация

изделий авиационной техники.

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 |
|--|---|
| ПК-3 Способен участвовать в разработке технологических процессов в области авиастроения | <p>знать: Зависимости между выходными показателями операций механообработки (точности обработки, качества обработанной поверхности) в зависимости от параметров технологического процесса</p> <p>уметь: Разрабатывать технологические процессы механообработки (режимы резания, тип и марка режущего инструмента и др.) в зависимости от требуемых критериев эффективности (точности, шероховатости, производительности, стоимости обработки)</p> <p>владеть: Навыками оценки выходных показателей обработки в зависимости от заданных параметров технологического процесса</p> |
| ПК-1 Способен выполнять разработку технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ с применением многокоординатной обработки | <p>знать: Зависимости между выходными показателями операций механообработки (точности обработки, качества обработанной поверхности) в зависимости от параметров технологического процесса на станках с ЧПУ</p> <p>уметь: Разрабатывать технологические процессы механообработки на станках с ЧПУ (режимы резания, тип и марка режущего инструмента и др.) в зависимости от требуемых критериев эффективности (точности, шероховатости, производительности, стоимости обработки)</p> <p>владеть: Навыками оценки выходных показателей обработки в зависимости от заданных параметров технологического процесса на станках с ЧПУ</p> |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | <p>знать: Влияние параметров технологического процесса на выходные показатели механической обработки</p> <p>уметь: Использовать компьютерные системы для управления качеством. Назначать режимы обработки, в зависимости от свойств обрабатываемого материала и требуемого качества обработки; выбирать тип и материал режущего инструмента</p> <p>владеть: Навыками проектирования режущего инструмента с помощью современных CAD- систем. Навыками проектирования режущего инструмента с помощью современных CAD- систем.</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: очно-заочная

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u>) | |
|---|--|-------------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | 4 |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 36 | 36 |
| Аудиторные занятия: | 36 | 36 |
| Лекции | - | - |
| Семинары и практические занятия | 18 | 18 |
| Лабораторные работы, практикумы | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Вопросы к зачету, Тесты | Вопросы к зачету, Тесты |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Зачет (0) | Зачет |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 |

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

Форма обучения: очно-заочная

| 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. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| 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 |
| Тема 1. Классификация и структура технологических процессов | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Тема 2. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа. | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Тема 3. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Тема 4. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |

| 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 |
| станках с ЧПУ | | | | | | | |
| Тема 5. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов | | | | | | | |
| Тема 6. Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX | 19 | 0 | 4 | 7 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Тема 7. Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX | 19 | 0 | 4 | 7 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Тема 8. Верификация | 14 | 0 | 4 | 2 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |

| 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 |
| управляющей программы с использованием САМ системы NX | | | | | | | |
| Тема 9. Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX | 16 | 0 | 6 | 2 | 0 | 8 | Вопросы к зачету, Тесты |
| Итого подлежит изучению | 108 | 0 | 18 | 18 | 0 | 72 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ

Тема 1. Классификация и структура технологических процессов

Введение. Классификация и структура технологических процессов. Исходная информация для проектирования. Последовательность разработки ТП изготовления деталей машин. Структура операций ТП.

Тема 2. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа.

Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Техно-логический анализ рабочего чертежа. Тип производства. Выбор метода получения заготовки. Выбор установочных баз. Установление технологических баз.

Тема 3. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения

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

Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей детали. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения.

Тема 4. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ

Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ.

Тема 5. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ

Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ

Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов

Тема 6. Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Тема 7. Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Тема 8. Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX

Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX

Тема 9. Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX

Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ

Тема 1. Классификация и структура технологических процессов

Введение. Классификация и структура технологических процессов. Исходная информация для проектирования. Последовательность разработки ТП изготовления деталей машин. Структура

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

операций ТП.

Тема 2. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа.

Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Техно-логический анализ рабочего чертежа. Тип производства. Выбор метода получения заготовки. Выбор установочных баз. Установление технологических баз.

Тема 3. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения

Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей детали. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения.

Тема 4. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ

Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ.

Тема 5. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ

Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ

Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов

Тема 6. Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Тема 7. Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX

Тема 8. Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX

Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX

Тема 9. Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX

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

Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ
Разработка управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация и структура технологических процессов. Исходная информация для проектирования.
2. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа. Тип производства. Выбор метода получения заготовки.
3. Последовательность разработки ТП изготовления деталей машин. Структура операций ТП. Выбор установочных баз. Установление технологических баз.
4. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций.
5. Разработка и выбор средств технологического оснащения
6. Типизация технологических процессов Групповой метод обработки. Группирование деталей. Комплексная деталь. Модульная технология. Автоматизация проектирования типовых, групповых и модульных технологических процессов.
7. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ. Особенности построения технологии обработки заготовок на обрабатывающих центрах. Разработка ТП обработки заготовок на автоматических линиях. Технологическая документация для различных типов производства. Оформление технологической документации.
8. Правила оформления технологических документов сборки (карт, эскизов, наладок, средств контроля и др.). Автоматизация разработки управляющих программ
9. Верификация управляющих программ Постпроцессирование NC - программ

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

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

Форма обучения: очно-заочная

| 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. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ Тема 1. Классификация и структура технологических процессов | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ Тема 2. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ Тема 3. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ Тема 4. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ Тема 5. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов Тема 1. Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |

| 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.) |
|---|--|---------------|---|
| системы NX | | | |
| Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов Тема 2. Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов Тема 3. Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |
| Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов Тема 4. Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Проверка: Тесты |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Аверченков, В. И. Автоматизация проектирования технологических процессов : учебное пособие для вузов / 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

2. Колошкина Инна Евгеньевна. Основы программирования для станков с ЧПУ : Учебное пособие

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

для вузов / Колошкина И. Е., Селезнев В. А. - Москва : Юрайт, 2020. - 260 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/456516>. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-10446-2 : 679.00. / ISBN 0_291848

дополнительная

1. Полянсков Юрий Вячеславович. Диагностика и управление надежностью смазочно-охлаждающих жидкостей на операциях механообработки / Ю.В. Полянсков, А. Р. Гисметулин, А. Н. Евсеев. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - 273 с. : ил. - ISBN 5-88866-068-X (в пер.). / ISBN 1_34768

2. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Ю.В. Полянсков, А. Р. Гисметулин ; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с. / ISBN 1_17410

3. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / 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

4. Гисметулин А. Р. Проектирование режущего инструмента с помощью САД системы NX : электронный учебный курс. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93960>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_261087

5. Гисметулин А. Р. Создание управляющих программ для станков с ЧПУ в системе Unigraphics NX 6.0 : учеб.-метод. указания / УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2011. - ил. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,93 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/577>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_1346

6. Гисметулин Альберт Растемович. Проектирование режущего инструмента с помощью САД системы NX : электронный учебный курс / А.Р. Гисметулин ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Электронный учебный курс). - Загл. с этикетки диска. - Текст : электронный. / ISBN 1_254871

учебно-методическая

1. Маданов А. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей механокаркасного производства авиастроительного предприятия с использованием САПР ТП "ТеМП2" : учебно-методические указания / УлГУ, ФМИАТ, Каф. мат. моделирования техн. систем. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,98 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1404>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_36073.

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

2. Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / А.Р. Гисметулин, И. В. Ефременков, С. С. Моливер ; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 42 с. - Библиогр.: с. 41. / ISBN 1_246398.

3. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Проектирование технологических процессов для станков с ЧПУ» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 24.03.04 «Авиастроение» всех форм обучения / УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 235 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4950>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_38559.

4. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ» для студентов магистратуры по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление» всех форм обучения / УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 234 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4951>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / ISBN 0_38560.

б) Программное обеспечение

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

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, [2023]. – 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, [2023]. - 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, [2023]. – 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, [2023]. – 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, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - 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, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – 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

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

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

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 | Доцент, Кандидат технических наук, Доцент | Гисметулин Альберт Растемович |
| | Должность, ученая степень, звание | ФИО |