

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		



**УТВЕРЖДЕНО**

решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
с г. «17» мая 2022 г., протокол № 4/22

Председатель

/ М.А. Волков  
«17» мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	<b>Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ</b>
Факультет	<b>Факультет математики, информационных и авиационных технологий</b>
Кафедра:	<b>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b>
Курс	<b>2</b>

Направление (специальность) 27.04.03 Системный анализ и управление  
*код направления (специальности), полное наименование*  
Направленность (профиль/специализация) Интегрированные системы управления производством  
*полное наименование*  
Форма обучения очная  
*очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2022 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
<b>Гисметулин Альберт Растемович</b>	<b>ММТС</b>	К.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
<i>Подпись</i>	ФИО «17» мая 2022 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Цель изучения 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 изучения 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 ООП

Данная дисциплина входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)».

Дисциплины, предшествующие по учебному плану:

1. Современные компьютерные технологии в науке;
2. Основы конструкторско-технологической подготовки производства

Полученные в ходе освоения дисциплины «Разработка технологических процессов для станков с ЧПУ» компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а так же теоретические и практические знания и навыки далее используются при изучении следующих дисциплин:

1. Научно-исследовательская работа 1,2
2. Подготовка выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен участвовать в разработке технологических процессов для оборудования с числовым	<b>Знать:</b> Зависимости между выходными показателями операций механообработки (точности обработки, качества обработанной поверхности) в зависимости от параметров технологического процесса <b>Уметь:</b> Оптимизировать технологические процессы механообработки (режимы резания, тип и марка режущего инструмента и др.) в зависимости от требуемых критериев эффективности (точности, шероховатости,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

программным управлением	производительности, стоимости обработки) <b>Владеть:</b> Навыками оценки выходных показателей обработки в зависимости от заданных параметров технологического процесса
ПК-4 Способен оказывать информационную поддержку жизненного цикла продукции машиностроения с использованием систем автоматизированного проектирования	<b>Знать:</b> Методы анализа исходных данных для проектирования технологического процесса для подготовки управляющей программы в системе NX <b>Уметь:</b> Использовать библиотеки инструмента, оснастки, режимов резания, подбор оборудования для создания управляющей программы <b>Владеть:</b> Навыками получения необходимых данных для подготовки управляющей программы из информационных систем предприятия

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	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)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 4.2 Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения - очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	
<b>Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ</b>					
1.Классификация и структура технологических процессов.	8	-	-	-	3
2.Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа.	14	-	2	-	7
3.Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения.	14	-	2	-	12
4.Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ	18	-	2	9	2
5.Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ	18	-	2	-	12
<b>ИТОГО:</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>Раздел 2. Разработка управляющей программы для станков с ЧПУ на основе спроектированных технологических процессов</b>					
6.Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX	12	-	2	-	9
7.Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX			2	7	9
8.Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX	12	-	2	1	9

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

9. Оптимизация технологического процесса использованием САМ системы NX	12	-	4	1	9
<b>ИТОГО:</b>	<b>55</b>	-	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>36</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	-	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>

\* По данной теме предусмотрено проведение занятий в интерактивной форме в виде лабораторных работ. Тема и содержание занятия приведены в п. 7 «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)» настоящего документа

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### Раздел 1. Проектирование технологического процесса для станков с ЧПУ

Тема 1. 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. Тип производства. Выбор метода получения заготовки. Выбор установочных баз. Установление технологических баз.

Тема 3. 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.

Тема 5. 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.

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

Тема 8. Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX.

Тема 9. Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Последовательность разработки ТП изготовления деталей машин. Структура операций ТП.
2. Технологический анализ рабочего чертежа. Выбор метода получения заготовки.
3. Разработка маршрута обработки детали. Разработка технологических операций. Разработка и выбор средств технологического оснащения.
4. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ.
5. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ.
6. Проектирование токарной обработки с помощью системы САПР ТП «ТЕМП».

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

7. Проектирование фрезерной обработки с помощью системы САПР ТП «ТЕМП».
8. Правила оформления технологических документов сборки (карт, эскизов, наладок, средств контроля и др.).

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Тема 1. Разработка технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX. Цели и содержание лабораторной работы: получение навыков разработки управляющей программы для фрезерных станков с ЧПУ.

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.

Тема 2. Верификация управляющих программ и оптимизация технологических процессов. Цели и содержание лабораторной работы: получение навыков проверки качества управляющей программы для фрезерных и токарных станков с ЧПУ.

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.

## **8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Не предусмотрено

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. Классификация и структура технологических процессов. Исходная информация для проектирования.
2. Последовательность разработки ТП изготовления деталей машин. Структура операций ТП.
3. Анализ условий эксплуатации и технических требований изготовления детали. Технологический анализ рабочего чертежа. Тип производства. Выбор метода получения заготовки.
4. Выбор установочных баз. Установление технологических баз.
5. Разработка маршрута обработки детали.
6. Разработка технологических операций.
7. Разработка и выбор средств технологического оснащения.
8. Типизация технологических процессов.
9. Групповой метод обработки.
10. Группирование деталей. Комплексная деталь.
11. Модульная технология.
12. Автоматизация проектирования типовых, групповых и модульных технологических процессов.
13. Проектирование ТП механической обработки заготовок на токарных станках с ЧПУ
14. Проектирование ТП механической обработки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ.
15. Особенности построения технологии обработки заготовок на обрабатывающих центрах.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

16. Разработка ТП обработки заготовок на автоматических линиях.
17. Технологическая документация для различных типов производства. Оформление технологической документации.
18. Правила оформления технологических документов сборки (карт, эскизов, наладок, средств контроля и др.).
19. Автоматизация разработки управляющих программ
20. Верификация управляющих программ
21. Постпроцессирование NC - программ

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

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 26.03.2019 г.).

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.)
Классификация систем управления Общие принципы построения систем ЧПУ Задачи управления Станки с ЧПУ Системы управления станками	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	10	зачет
Технология обработки деталей на станках с ЧПУ Кодирование информации управляющих программ Автоматизация разработки управляющих программ Основы NX CAM	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета	14	зачет
Проектирование технологических операций токарной обработки на станках с ЧПУ с использованием	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию;	30	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

САМ системы NX. Проектирование технологических операций фрезерной обработки на станках с ЧПУ с использованием САМ системы NX	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>		
Верификация управляющей программы с использованием САМ системы NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры; Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	9	устный опрос, зачет
Оптимизация технологического процесса с использованием САМ системы NX	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	9	устный опрос, зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная литература

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. — ISBN 5-89838-130-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/6990.html>
2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 260 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10446-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456516>.

#### дополнительная литература

1. Полянсков Юрий Вячеславович. Диагностика и управление надежностью смазочно-охлаждающих жидкостей на операциях механообработки / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин, А. Н. Евсеев. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - 273 с.
2. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с.
3. Маданов Александр Владимирович. Программирование многокоординатной обработки на фрезерных станках с ЧПУ в системе NX 8.0 : учеб.-метод. указания / Маданов Александр Владимирович, А. Р. Гисметулин; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013.- URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/171>
4. Гисметулин А. Р. Проектирование режущего инструмента : метод. указания / А. Р. Гисметулин, А. С. Кондратьева. - Ульяновск : УлГУ, 2003. - 47 с
5. Гисметулин А. Р. Проектирование режущего инструмента с помощью САД системы NX : электронный учебный курс / А. Р. Гисметулин. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - . - URL: <https://portal.ulsu.ru/course/view.php?id=93960>. - Режим доступа: Портал ЭИОС УлГУ. - Текст: электронный.
6. 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. - URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/577>
7. Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / Гисметулин Альберт Растемович, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>

#### методическая литература

1. Маданов А. В. Разработка технологических процессов изготовления деталей механокаркасного производства авиастроительного предприятия с использованием САПР ТП "ТеМП2" : учеб.-метод. указания / А. В. Маданов; УлГУ, ФМИАТ, Каф. мат. моделирования техн. систем. - Ульяновск : УлГУ, 2018. - 45 с. - URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1404>
2. 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 / А. Р. Гисметулин; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## б) Программное обеспечение Siemens NX

### 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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

#### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

5. [SMART Imagebase](https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741) : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

**6. Федеральные информационно-образовательные порталы:**

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**7. Образовательные ресурсы УлГУ:**

7.1. 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.

Согласовано:

*Заш.кар.чист*

Должность сотрудника УИГиТ

*Ключков В*

ФИО

подпись

*/16.05.2022 г.*

дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 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.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления 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, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Лабораторные работы проводятся в дисплейном классе в программе NX CAD и NX CAM и секторе механообработки на токарном и фрезерных станках с ЧПУ учебно-научно-производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС».

## 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.

**Разработчик**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**доцент**

(должность)

**А.Р. Гисметулин**

(ФИО)