


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



**УТВЕРЖДЕНО**

Решением Ученого совета факультета математики и информационных технологий от «18» мая 2021 г., протокол №4/21  
 Председатель \_\_\_\_\_ / Волков М.А.  
 (подпись, расшифровка подписи)  
 «18» мая 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ для станков с ЧПУ
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра:	Математическое моделирование технических систем
Курс	4

Специальность (направление) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств *(бакалавриат)*

Направленность (профиль/специализация): «Автоматизированное управление жизненным циклом продукции»

Форма обучения: очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2021г.


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	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Гисметулин Альберт Растемович	ММТС	К.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
Подпись	ФИО
	«18» мая 2021 г.

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

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Цель изучения дисциплины:*

Получение теоретических знаний и практических умений и навыков в области связанных с технологической подготовкой обработки на станках с ЧПУ.

### *Задачи изучения дисциплины:*

Усвоение основных положений современной технологии подготовки и верификации управляющих программ с использованием САМ-системы NX.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Данная дисциплина является дисциплиной вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплины, предшествующие по учебному плану:

- 1) Физические основы процессов формообразования;
- 2) Графическое моделирование
- 3) Числовое программное управление станочным оборудованием

Полученные в ходе освоения дисциплины «Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ 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. Курсовая работа
2. Выпускная квалификационная работа.


## 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
<p><b>ПК-32</b> Способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности</p>	<p><b>Знать:</b> Технологии изготовления деталей из различных материалов. Основные характеристики и технологические возможности станочного и вспомогательного оборудования  <b>Уметь:</b> Подбирать инструмент и технологическую оснастку для различных способов обработки, назначать режимы резания в зависимости от требуемых выходных показателей обработки. Подбирать оборудование под требования технологического процесса  <b>Владеть:</b> Навыками автоматизированного проектирования технологических процессов. Справочной литературой и современными САПР ТП</p>

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

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


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <i>очная</i> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	36	36
лабораторные работы (лабораторный практикум)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
ЗЕТ по дисциплине	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4.3. 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. Программирование обработки на станках с ЧПУ</b>					
1. Основы NX CAM	8	-	2	2	4
2. Программирование фрезерной обработки в NX*	15	-	6	6	3
3. Программирование токарной обработки в NX*	13	-	6	6	3
4. Верификация УП для ЧПУ*	7	-	2	2	3
5. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	13	-	4	4	5
<b>ИТОГО:</b>	<b>58</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
<b>Раздел 2. Верификация управляющих программ</b>					
6. Верификация траектории движения инструмента	3	-	4	4	5
7. Верификация управляющей программы в G кодах*	3	-	4	4	5
8. Контроль зарезов детали	3	-	4	4	4
9. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента	29	-	4	4	4

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

<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

**4.4. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) форма обучения - заочная 4**


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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		8
<b>Аудиторные занятия:</b>	18	18
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	6	6
лабораторные работы (лабораторный практикум)	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	117	117
<b>Экзамен</b>	9	9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
ЗЕТ по дисциплине	<b>4</b>	<b>4</b>

**4.6. Распределение часов по темам и видам учебной работы**

Форма обучения - заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	
Раздел 1. Программирование обработки на станках с ЧПУ					
1. Основы NX CAM	12	-	-	-	12
2. Программирование фрезерной обработки в NX*	14	-	-	5	9
3. Программирование токарной обработки в NX*	13	-	4	-	9
4. Верификация УП для ЧПУ*	10	-	-	1	9
5. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	17	-	2	-	15
<b>ИТОГО:</b>	<b>66</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
Раздел 2. Верификация управляющих программ					
6. Верификация траектории движения инструмента	15	-	-	-	15
7. Верификация управляющей	26	-	-	2	24

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

программы в G кодах*					
8. Контроль зарезов детали	14	-	-	2	12
9. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента	14	-	-	2	12
<b>ИТОГО:</b>	<b>69</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>63</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>135</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>117</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. Программирование обработки на станках с ЧПУ

Тема 1. **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. **Программирование фрезерной обработки в NX.** Черновая и чистовая обработка – операция CAVITYMILL. 2.5 фрезерование – обработка граней. Обработка отверстий. Проверка траектории инструмента. Симуляция работы станка.

Тема 3. **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 4. **Настройка системы ЧПУ.** Изучение органов управления стойки NC-220 и фрезерного 3-х координатного станка Optimum BF 20 Vario

Тема 5. **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. Верификация управляющих программ

Тема 6. **Верификация траектории движения инструмента.**


Тема 7. **Верификация управляющей программы в G кодах.**

Тема 8. **Контроль зарезов детали.**

Тема 9. **Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента.**

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Основы NX CAM
2. Программирование фрезерной обработки в NX
3. Программирование токарной обработки в NX
4. Настройка системы ЧПУ
5. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ

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

6. Верификация траектории движения инструмента
7. Верификация управляющей программы в G кодах
8. Контроль зарезов детали
9. Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

1. Проектирование фрезерной обработки с помощью 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.

2. Верификация управляющей программы, проверка траектории движения инструмента. 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 ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Автоматизация разработки управляющих программ
2. Верификация управляющих программ
3. Постпроцессирование NC - программ
4. Классификация систем управления.
5. Устройство станков с ЧПУ
6. Оси координат и структуры движений станков с ЧПУ.
7. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ.
8. САМ системы, основные сведения.
9. Принципы создания и редактирования программ в системе NX.
10. Кодирование информации управляющих программ. ISO 6983-1:1982. ГОСТ 20999-83. Структура управляющей программы. Кадр управляющей программы.
11. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.
12. Виды интерполяции.
13. Общие функции модуля обработки. Графический навигатор операций. Создание геометрии. Создание инструмента.
14. Создание операции. Типы и подтипы операций. Опции редактора траектории инструмента.
15. Программирование фрезерной обработки в NX.

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

16. Программирование токарной обработки в NX.

17. Настройка станка с ЧПУ.

## 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.)
Основы NX CAM Программирование фрезерной обработки в NX Программирование токарной обработки в NX Верификация УП для ЧПУ Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	18	устный опрос, зачет
Верификация траектории движения инструмента Верификация управляющей программы в G кодах* Контроль зарезов детали Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента	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>	18	устный опрос, зачет

Форма обучения – 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,

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

			<i>реферата и др.)</i>
Основы NX САМ Программирование фрезерной обработки в NX Программирование токарной обработки в NX Верификация УП для ЧПУ Технология обработки деталей на станках с ЧПУ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче зачета	54	устный опрос, зачет
Верификация траектории движения инструмента Верификация управляющей программы в G кодах* Контроль зарезов детали Сокращение времени обработки за счет оптимизации траектории движения инструмента	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>	63	устный опрос, зачет

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


основная литература

1. 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>.
2. Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90916.html>
3. Аверченко, 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>

дополнительная литература

1. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков, А. А. Жолобов, Ж. А. Мрочек [и др.]. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 216 с. — ISBN 978-5-89838-539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7009.html>



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

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. - URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/577>
3. Полянсков Юрий Вячеславович. Числовое программное управление металлорежущими станками : метод. указания / Полянсков Юрий Вячеславович, А. Р. Гисметулин; УлГУ. - Ульяновск, 1998. - 50 с.
4. 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>
5. 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>
6. Гисметулин А. Р. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / А. Р. Гисметулин, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - Загл. с экрана. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,79 Мб). - Текст : электронный.- <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>

методическая литература

3. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизация подготовки и верификации управляющих программ 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 / А. Р. Гисметулин; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 176 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4947>

Согласовано:

**ДИРЕКТОР НБ**  
Должность сотрудника научной библиотеки


**БУРХАНОВА М. М.**  
ФИО

*М. М. Бурханова*  
подпись

12.05.2024  
дата

б) Программное обеспечение Siemens NX

- в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы
  1. Электронно-библиотечные системы:

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

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2017]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ИПУЗ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.3. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2017]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2017].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

61. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

62. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru8>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

71. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

72. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>


Согласовано:

зам. кан. УИТИ | Ключкова В.В. | [Подпись] | \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника УИТИ | ФИО | подпись | дата

## 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».

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

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)