

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

**Институт промышленных технологий машиностроения**

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института:**

**С.А. Манцеров**

**“06” июня 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.5. Компьютерные интегрированные производственные технологии**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**для подготовки магистров**

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Направленность: Технология машиностроения

Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра      ТиОМ

Кафедра-разработчик      ТиОМ

Объем дисциплины      144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация    зачет

Разработчики:

Каневский Г.Н., к.т.н., доцент, Аносов Д.С., к.т.н., доцент, Неделяева Т.А., ст. преподаватель

Н. Новгород 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 августа 2020 года № 1045 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ.

протокол от 14.03.2023 г. № 11 очная форма обучения; протокол от 28.03.2023г. № 15 очно-заочная форма обучения

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от №6 от 25.05.2023  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Лаптев И.Л.

\_\_\_\_\_ (подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ,  
Протокол от №12 от 06.06.2023

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №15.03.05-Т-18  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
\_\_\_\_\_ (подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	4
4	Структура и содержание дисциплины.....	8
5	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	20
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	22
7	Информационное обеспечение дисциплины.....	23
8	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	25
9	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
10	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	26
11	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью является подготовка обучающихся к комплексному решению задач в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительного производства с использованием современных программных и технических средств

## 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- освоение программного обеспечения и методики сквозного конструкторско-технологического проектирования;
- освоение программного обеспечения и методики автоматизированного проектирования технологических процессов неавтоматизированного и с ЧПУ оборудования;
- освоение аддитивной технологии для решения машиностроительных задач.

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Компьютерные интегрированные производственные технологии (КИПТ) включена в перечень дисциплин вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах программы бакалавриата: Информатика, Инженерная и компьютерная графика, Цифровизация машиностроения, Основы технологии машиностроения. Автоматизированное решение инженерных задач, Основы автоматизированного проектирования.

Дисциплина КИПТ является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Цифровое производство, Проектирование технологических процессов изделий машиностроения, Современные проблемы машиностроительных производств, Технология обработки полимерных и композиционных материалов, Моделирование технологических процессов.

# 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1  
Формирование компетенций дисциплинам (очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
Нанотехнологии в машиностроении (ПК 3)				
Экономическое обоснование проектных решений (ПК 3)				
Проектирование технологических процессов изделий машиностроения (ПК 3)				
<b>Компьютерные интегрированные производственные технологии (ПК 3, ПК-4)</b>				
Проектирование машиностроительного производства (ПК 3)				
Метрологическое обеспечение производства (ПК 3)				
Технология обработки полимерных и композиционных материалов (ПК 3)				
Технологическое обеспечение качества (ПК 3)				
Преддипломная практика (ПК 3, ПК-4)				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной				

квалификационной работы (ПК 3, ПК-4)				
Надежность и диагностика технологических систем (ПК-4)				
Управление технологическим оборудованием с ЧПУ (ПК 3)				

Таблица 1а  
Формирование компетенций дисциплинам (очно-заочная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра				
	1	2	3	4	5
Нанотехнологии в машиностроении (ПК 3)					
Экономическое обоснование проектных решений (ПК 3)					
Проектирование технологических процессов изделий машиностроения (ПК 3)					
Компьютерные интегрированные производственные технологии (ПК 3, ПК-4)					
Проектирование машиностроительного производства (ПК 3)					
Метрологическое обеспечение производства (ПК 3)					
Технология обработки полимерных и композиционных материалов (ПК 3)					
Технологическое обеспечение качества (ПК 3)					
Преддипломная практика (ПК 3, ПК-4)					
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК 3, ПК-4)					
Надежность и диагностика технологических систем (ПК-4)					
Управление технологическим оборудованием с ЧПУ (ПК 3)					

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПК-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с обеспечением требуемого качества, в том числе из полимерных материалов, применять нанотехнологии, выбирать контрольно-измерительную оснастку, разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, разрабатывать элементы машиностроительного производства	ИПК- 3.4. Реализует алгоритмы автоматизации создания технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ в CAM-системах  Трудовая функция 40.083 B/03.6	Знать : - структуру, состав модулей, возможности CAM и CAPP систем для создания технологии в машиностроении - принципы работы в CAM и CAPP системах	Уметь: - работать в CAM системах по созданию технологии для станков с ЧПУ - работать с электронными техническими руководствами - разрабатывать операционные и маршрутные технологии в CAPP программных системах	Владеть: - техникой работы в CAM системах - техникой работы в CAPP системах - техникой работы с электронными техническими руководствами	Защита лабораторных работ	Результаты лабораторных работ и их защиты. Вопросы по пройденным темам курса
	ИПК – 3.9. Проектирует технологии изготовления деталей с помощью CAPP систем  Трудовая функция 40.083 B/02.6	Знать : - структуру, состав модулей, возможности CAPP систем для создания технологии машиностроения - принципы работы в CAPP системах	Уметь: - разрабатывать операционные и маршрутные технологии в CAPP программных системах	Владеть: - техникой работы в CAPP системах	Защита практических работ	Результаты практических работ и их защиты. Вопросы по пройденным темам курса

ПК-4 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК -4.2 Применяет цифровые технологии для разработки и использования средств технологического обеспечения	Знать возможности современных CAD-систем, CAM-систем, CAPP -систем	Уметь применять цифровые технологии при разработке и использовании средств технологического обеспечения	Владеть программными средствами проектирования средств технологического обеспечения	Защита лабораторных работ	Результаты лабораторных работ и их защиты. Вопросы по пройденным темам курса
	40/083 B/03.6					

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов,

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
	Сем. 2	№ сем	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	
занятия лекционного типа (Л)	---	---	
практические занятия	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	---	----	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	68	68	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту	4	4	

Для студентов очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего	В т.ч. по семестрам	
		час.	Сем. 2
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	
занятия лекционного типа (Л)	---	---	
практические занятия	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	17	17	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	---	----	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	89	89	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту	-	-	

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4

Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)								
<b>2 семестр</b>													
ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9	<b>Раздел 1. Компьютерные интегрированные технологии. Основные понятия</b>									Конспект лекций (презентация)			
	<b>Тема 1.1. Общие сведения об интегрированных технологиях</b>					2,0	Изучение темы [6.1.1.с.20-42, 6.1.2., с. 24-66]	Подготовка презентации					
	<b>Тема 1.2. Программное обеспечение</b>					2,0	Изучение темы [6.1.3.с.112-151]	Подготовка презентации					
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>												
	<b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>												
	<b>Итого по 1 разделу</b>					<b>4,0</b>							
	<b>Раздел 2. CAD/CAM технология</b>									Конспект лекций (презентация)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9  ПК-4 ИПК 4.2	Тема 2.1. Состав задач и виды работ				4,0	Изучение темы [6.2.1.с.48-70]	Подготовка презентации							
	Тема 2.2. Интегрированная технология в проектировании формообразующей оснастки				6,0	Изучение темы [6.1.3.с.54-62]	Подготовка презентации							
	Работа по освоению 2 раздела:													
	реферат, эссе (тема)													
	расчёто-графическая работа (РГР)													
	контрольная работа													
	Итого по 2 разделу				10,0									
ПК -3 ИПК 3.4  ПК-4 ИПК 4.2	Раздел 3. Разработка технологии в CAM системах									Конспект лекций (презентация)				
	Тема 3.1.. Функции и возможности CAM систем				4,0	Изучение темы [6.2.2.с 6-120]	Подготовка презентации							
	Тема 3.2. Разработка технологии в CAM системах													
	Лабораторная работа №1 Разработка технологии в CAM-системе для детали типа «Втулка»		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.6-15 ]	Видеоруководство							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ПК -3 ИПК 3.9 ПК-4 ИПК 4.2	Лабораторная работа №2 Разработка технологии в САМ-системе для детали типа «Плита»		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.10-19]							
	Лабораторная работа №3 Разработка технологии обработки поверхностей сложного профиля		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.45-70 ]	Видео-руководство						
	Лабораторная работа №4 Оптимизация управляющих программ		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с. 82-110 ]	Круглый стол						
	Тема 3.3. Аддитивные технологии												
	Лабораторная работа №5 Оценка возможностей 3D-печати электродуговой наплавкой (оценка точности и качества)		10		6	Подготовка к лаб. раб. [6.2.1.с. 93-105 ]	Видео-руководство						
	Работа по освоению 3 раздела:												
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	Итого по 3 разделу		34,0		22,0								
	Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов								Конспект лекции (презентация)				
	Тема 4.1. Функции и возможности САПР систем современных систем ЧПУ				3,0	Подготовка презентации [7.1.1]							
	Тема 4.2. Методы проектирования				2,0	Подготовка							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
	техпроцессов в СAPP-системах					презентации [7.1.1]								
	<b>Практическое занятие №1</b> Структура СAPP-системы ТехноПро, набор модулей. Правила использования и наполнения информационной базы системы			2,0	1,5	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.2, гл.1, с.1, 16-20, гл.5, с.1-5, 12-13, 17-18; 6.4.5 ]	Видеоруководство							
	<b>Практическая работа №2</b> Создание информационной модели детали в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.3, с.20-37]								
	<b>Практическая работа №3</b> Автоматическое проектирование ТП в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.1; 6.4.5]	Видеоруководство							
	<b>Практическая работа №4</b> Знакомство с базой условий и расчетов. Правила написания условий			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.2]								
	<b>Практическая работа №5</b> Проектирование и отладка общего технологического процесса в системе ТехноПро			8,0	6,5	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.2, с.1-18, 23-26, 28-37]	Круглый стол							
	<b>Работа по освоению 4 раздела:</b>													
	реферат, эссе (тема)													
	расчёто-графическая работа (РГР)													
	контрольная работа													
	<b>Итого по 4 разделу</b>			22,0	21,0									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
ПК-3 ИПК-3.4	<b>Раздел 5. Работа с интерактивными электронными техническими руководствами (ИЭТР)</b>				6,0	Установка и настройка ПО. Знакомство с ГОСТ Р 54088-2017 [7.1.2, 7.1.3]								
	<b>Тема 5.1. ИЭТР как средство информационной поддержки изделия на постпроизводственных стадиях</b> Назначение ИЭТР, области применения, требования к структуре и функционалу, классификация				12,0	9,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.6, 7.1.2]							
	<b>Практическая работа №1</b> Разработка интерактивного электронного технического руководства													
	<b>Работа по освоению 5 раздела:</b>													
	<b>реферат, эссе (тема)</b>													
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>													
	<b>контрольная работа</b>													
	<b>Итого по 5 разделу</b>			<b>12,0</b>	<b>15,0</b>									
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		<b>34,0</b>	<b>34,0</b>	<b>72,0</b>									
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>34,0</b>	<b>34,0</b>	<b>72,0</b>									

Таблица 5

## Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очно-заочного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>2 семестр</b>													
ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9	Раздел 1. Компьютерные интегрированные технологии. Основные понятия									Конспект лекций (презентация)			
	Тема 1.1. Общие сведения об интегрированных технологиях				2,0								
	Тема 1.2. Программное обеспечение				3,0								
	Работа по освоению 1 раздела: реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	Итого по 1 разделу				5,0								
ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9	Раздел 2. CAD/CAM технология									Конспект лекций (презентация)			
	Тема 2.1. Состав задач и виды работ				4,0								
ПК-4 ИПК 4.2	Тема 2.2. Интегрированная технология в проектировании формообразующей оснастки				6,0								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ПК -3 ИПК 3.4  ПК-4 ИПК 4.2	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b>												
	<b>реферат, эссе (тема)</b>												
	<b>расчёто-графическая работа (РГР)</b>												
	<b>контрольная работа</b>												
	<b>Итого по 2 разделу</b>				<b>10,0</b>								
ПК -3 ИПК 3.4  ПК-4 ИПК 4.2	<b>Раздел 3. Разработка технологии в САМ системах</b>								Конспект лекций (презентация)				
	<b>Тема 3.1..</b> Функции и возможности САМ систем				6,0								
	<b>Тема 3.2.</b> Разработка технологии в САМ системах												
	<b>Лабораторная работа №1</b> Разработка технологии в САМ-системе для детали типа «Втулка»	6			4,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.6-15 ]	Видео-руководство						
	<b>Лабораторная работа №2</b> Разработка технологии в САМ-системе для детали типа «Плита»	6			4,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.10-19]							
	<b>Лабораторная работа №3</b> Разработка технологии обработки поверхностей сложного профиля	5			6,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.45-70 ]	Видео-руководство						
	<b>Тема 3.3. Аддитивные технологии</b>												
	<b>Тема 3.1.</b> Общие сведения об аддитив-				10,0	Изучение темы							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ПК -3 ИПК 3.9 ПК-4 ИПК 4.2	ных технологиях					[6.2.2.с 6-120]							
	<b>Работа по освоению 3 раздела:</b>												
	реферат, эссе (тема)												
	расчёто-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	<b>Итого по 3 разделу</b>		<b>17,0</b>		<b>30,0</b>								
<b>Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов</b>									Конспект лекций (презентация)				
	<b>Тема 4.1.</b> Функции и возможности САРР-систем				3,0	Подготовка презентации [7.1.1]							
	<b>Тема 4.2.</b> Методы проектирования технологических процессов в САРР-системах				2,0	Подготовка презентации [7.1.1]							
	<b>Практическое занятие №1</b> Структура САРР-системы ТехноПро, набор модулей. Правила использования и наполнения информационной базы системы			2,0	2,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.2, гл.1, с.1, 16-20, гл.5, с.1-5, 12-13, 17-18; 6.4.5 ]	Видео-руководство						
	<b>Практическая работа №2</b> Создание информационной модели детали в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.3, с.20-37]							
	<b>Практическая работа №3</b> Автоматическое проектирование ТП в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.1; 6.4.5]	Видео-руководство						
	<b>Практическая работа №4</b> Знакомство с базой условий и расчетов.			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.2]							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Правила написания условий												
	<b>Практическая работа №5</b> Проектирование и отладка общего технологического процесса в системе Техно-Про			8,0	7,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.2, с.1-18, 23-26, 28-37]	Круглый стол						
	<b>Работа по освоению 4 раздела:</b>												
	реферат, эссе (тема)												
	расчётно-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												
	<b>Итого по 4 разделу</b>			22,0	27,0								
ПК-3 ИПК-3.4	<b>Раздел 5. Работа с интерактивными электронными техническими руководствами (ИЭТР)</b>												
	<b>Тема 5.1. ИЭТР как средство информационной поддержки изделия на постпроизводственных стадиях</b> Назначение ИЭТР, области применения, требования к структуре и функционалу, классификация				8,0	Установка и настройка ПО. Знакомство с ГОСТ Р 54088-2017 [7.1.2, 7.1.3]							
	<b>Практическая работа №1</b> Разработка интерактивного электронного технического руководства			12,0	9,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.6, 7.1.2]							
	<b>Работа по освоению 5 раздела:</b>												
	реферат, эссе (тема)												
	расчётно-графическая работа (РГР)												
	контрольная работа												

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>Итого по 5 разделу</b>			<b>12,0</b>	<b>17,0</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>			<b>17,0</b>	<b>34,0</b>	<b>89,0</b>							
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>			<b>17,0</b>	<b>34,0</b>	<b>89,0</b>							

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Перечень вопросов для текущего контроля знаний обучающихся, темы презентаций находятся в свободном доступе на сайте кафедры.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета, находится в свободном доступе на сайте кафедры..

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле :

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
40<R<=50	
30<R<=40	зачет
20<R<=30	
0<R<=20	незачет

Таблица 6

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора до достижения компетенции	Зачет 20-100% от max рейтинговой оценки контроля	Незачет 0-20% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с обеспечением требуемого качества, в том числе из полимерных материалов, применять нанотехнологии, выбирать контрольно-измерительную оснастку, разрабатывать технологии и управляющие программы для станков с ЧПУ, разрабатывать элементы машиностроительного производства	ИПК- 3.4. Реализует алгоритмы автоматизации создания технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системах	Изложение учебного материала достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме лабораторные работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем лабораторных работ
	ИПК – 3.9. Проектирует технологии изготовления деталей с помощью САПР систем	Изложение учебного материала достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
ПК-4 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности	ИПК -4.2 Применяет цифровые технологии для разработки и использования средств технологического обеспечения	Выполнил в полном объеме лабораторные работы, допускает серьезные ошибки	Не выполнил в полном объеме лабораторные работы, допускает серьезные ошибки

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

6.1.1. Схиртладзе А.Г. Технологические процессы автоматизированного производства: Учебник, -М. :: Изд. Центр «Академия», 2011. – 400с
6.1.2. Карпенко А.П., Волосатова Т.М., Маничев В.Б. и др. Основы автоматизированного проектирования. – М., 2015. – 329 с. ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> )
<b>Дополнительная литература</b>
6.1.3. Е.И. Яблочников, Д.Д. Куликов, В.И. Молочник. Моделирование приборов, систем и производственных процессов / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2008. – 156 с. (на кафедре)
6.1.4. Князьков В.В. Основы автоматизированного проектирования. – Н. Новгород, 2014. – 200 с. ( <a href="http://fdp.nntu.ru/книжная-полка">http://fdp.nntu.ru/книжная-полка</a> )

### 6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1. Митяков С.Н. Компьютерные технологии в инновационной и педагогической деятельности,: уч. пособие/ Н.Новгород, 2012, -146 с.
- 6.2.2. Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ: учеб. пособие / М.С. Аносов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 139 с. ISBN 978-5-502-01436-6

### 6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

Журнал «Вестник машиностроения»,  
Автоматизированные технологии (<http://www.elibrary.ru>)

### 6.4. Методические указания к практическим занятиям

- 6.4.1. Автоматическое проектирование технологических процессов в системе ТехноПро: метод. указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева. Н.Новгород, 2020. 15 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).
- 6.4.2. База условий и расчетов системы ТехноПро: метод. указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева. Н.Новгород, 2020. 14 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).
- 6.4.3. Диалоговое проектирование технологических процессов в системе ТехноПро: метод. указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева, Р.Е.Усов. Н.Новгород, 2020. 18 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).
- 6.4.4. Руководство пользователя системы ТехноПро (электронный вид, кафедра «ТиОМ»; доступно для скачивания с сайта разработчика – <https://www.tehnopro.com>)
- 6.4.5. Видео-руководства по возможностям и работе в программе ТехноПро (доступны для скачивания с сайта разработчика – <https://www.tehnopro.com>)
- 6.4.6. Разработка интерактивного электронного технического руководства: метод указания к практическим занятиям / НГТУ; Сост.: Т.А.Неделяева. Н.Новгород, 2020. 26 с. (электронный вид, кафедра «ТиОМ»).

### 6.5. Методические указания к лабораторным работам:

- 6.5.1. Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ: учеб. пособие / М.С. Аносов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 139 с. ISBN 978-5-502-01436-6

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Сайты разработчиков программного обеспечения: ТехноПро (<https://www.tehnopro.ru>) T-flex Технология (<https://www.tflexcad.ru>); Вертикаль (<https://www.ascon.ru>); Techcard (IPS) (<https://www.intermech.ru>); ADEM (<https://www.adem.ru>); СПРУТ ТП (<https://www.sprut.ru>).

Сайт разработчика программного обеспечения Seamatica – <https://seaproject.ru/seamatica>.

Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – <https://docs.cntd.ru/document/1200158326>.

Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.

КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Таблица 7.  
Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

1. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
2. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>  
 Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>  
 Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

## 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 8  
 Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Siemens NX 12.0 (на базе КУЦ НЗ 70 летия Победы)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
Компас 3D V20 (на основании соглашения от 11.03.2022 между Ascon и НГТУ)	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
Вертикаль 22 (на основании соглашения от 11.03.2022 между Ascon и НГТУ)	OpenOffice (FreeWare) <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
	Симулятор станка с ЧПУ ( <a href="https://www.sunspire.ru/products/cnc-simulator/">https://www.sunspire.ru/products/cnc-simulator/</a> ) – бесплатная версия
	ТехноПро – бесплатная ознакомительная версия (сайт разработчика - <a href="https://www.tehnopro.com">https://www.tehnopro.com</a> )
	T-flex CAD – бесплатная учебная версия (сайт разработчика - <a href="https://www.tflexcad.ru">https://www.tflexcad.ru</a> )
	Seamatica – бесплатная версия с ограниченным функционалом (сайт разработчика - <a href="https://seaproject.ru/seamatica">https://seaproject.ru/seamatica</a> )

## 7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9  
 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>	
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>	
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-web-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-web-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>	

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10  
Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11  
Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4209 Лабораторные занятия - Информационно-образовательный центр ИПТМ	1. Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 2. TB с возможностью подключения к интернету (1) 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и	1. Windows 7 Starter( подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18), Windows XP, Prof, SP3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 до 28.05.24); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиа-

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		4204a) место студента - 16.	та 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4112 Аудитория для индивидуальных занятий, консультаций	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Экран - 1 шт. 3. Прибор для настройки режущего инструмента БВ-2015 4. Прибор для настройки режущего инструмента БВ-2027 5. Комплекты режущего и вспомогательного инструмента 6. Ноутбук Lenovo V110 (Lenovo: Intel Core i5, RAM: 2Gb, HDD: 500 Gb, Дисплей - 15', OS Linux Ubuntu 20.04) - 1 шт. 7. Рабочее место студента - 26	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № Б00001494) 2. Linux OS Ubuntu 20.04;
3	ауд. 313 КУЦ НЗ 70-летия Победы	1. Столы, стулья на 20 чел. Аудиторная доска (интерактивная).	10 рабочих мест установленным ПО Siemens NX12.0
4	4102 Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор (EPSON EB-X05) - 1 шт. 3. Ноутбук Lenovo V110 (Lenovo: Intel Core i5, RAM: 2Gb, HDD: 500 Gb, Дисплей - 15', OS Linux Ubuntu 20.04) - 1 шт. 4. Экран - 1 шт. 5. Испытательный стенд на базе токарно-винторезного станка 1К62 6. Станок горизонтально-фрезерный 6М82 7. Станок вертикально-сверлильный 2Н1258. 8. Рабочее место студента - 30.	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № Б00001494) 2. OS Linux Ubuntu 20.04;

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также может проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

— Видео-руководства, круглых столов

При преподавании дисциплины «КИПТ», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных и практических занятиях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype. Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных и практических работах**

Подготовку к каждой работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- отчеты по выполнению практических работ;
- отчеты по лабораторным работам;
- устные опросы по итогам лабораторных и практических работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет;

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

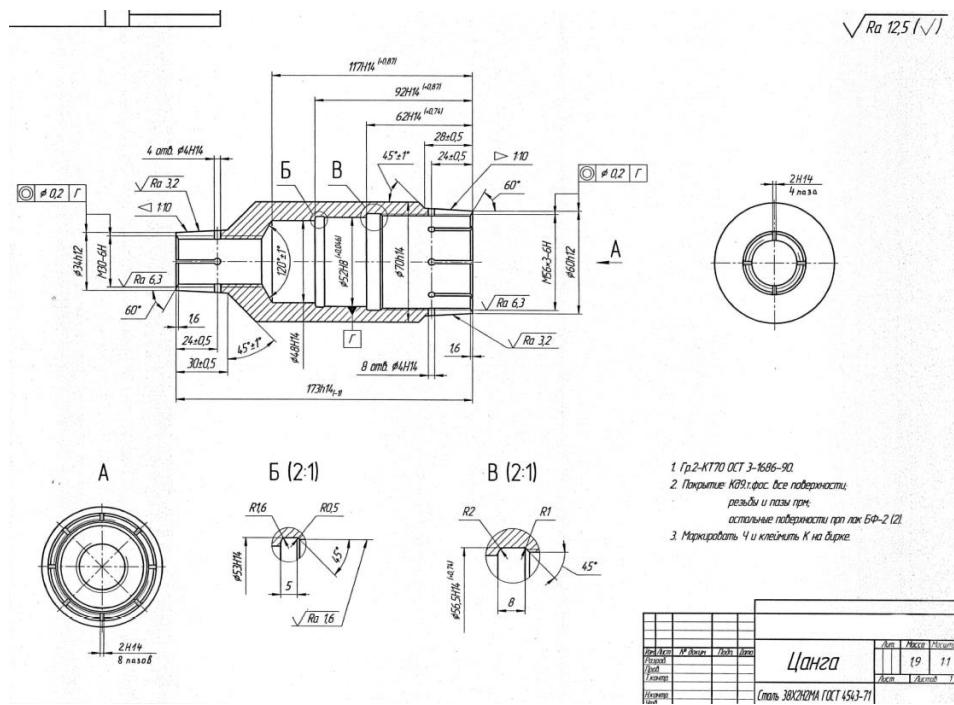
Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ и подробно изложены в пособии:

Основы разработки управляющих программ для станков с ЧПУ: учеб. пособие / М.С. Аносов [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2021. – 139 с. ISBN 978-5-502-01436-6

#### **11.1.2. Типовые задания к практическим занятиям**

Для части занятий задания приведены в учебно-методических пособиях по выполнению лабораторных и практических работ, также задания приведены в РП дисциплины и находятся в свободном доступе на сайте кафедры.

Задание для диалогового проектирования ТП (фрагмент)



Напишите и отладьте условия:

1. Подбор измерительного инструмента (штангенциркули).
2. Подбор заготовительного оборудования.
3. Подбор резца по ширине в параметре перехода.
4. Подбор резца по ширине канавки.
5. По D и Dmin подбор центровочного сверла.

#### 11.1.3. Темы презентаций

1. САРР-система ТехноПро
2. САРР-система T-flex Технология
3. Система IPS.
4. CAD/CAM/CAPP-система ADEM
5. САРР-система Вертикаль
6. САРР-система Спрут-ТП
7. САРР-система TimeLine
8. Методы автоматизированного проектирования ТП, реализованные в САРР-системах

#### 11.1.4. Тема круглого стола

Проектирование и отладка общего технологического процесса в системе ТехноПро: проблемы и решения.

#### 11.1.5. Типовые вопросы для текущего контроля:

1. Опишите назначение ИБ система ТехноПро.
2. В каком случае система запрещает удаление записи из ИБ?
3. Где можно посмотреть информацию о параметрах КТП и ОТП?
4. Чем отличается ОТП от КТП?
5. Нужно ли в КТП вводить коды поверхностей?
6. Есть ли разница между параметрами, вводимыми в закладке «Параметры» перехода, и параметрами, вводимыми при назначении поверхности?
7. Что понимают под информационной моделью детали?

8. Для чего предназначена БУР?
9. Где формируются карты ТП?
10. Перечислите способы ввода информации о детали, реализованные в ТехноПро.
11. В чем заключается разница между полуавтоматическим и автоматическим проектированием ТП?
12. Как отследить ошибки, возникающие при автоматическом проектировании ТП?
13. Перечислите виды условий, применяемые в ТехноПро.
14. Где и как вводится информация о допусках?
15. Как добавить новое условие в БУР?
16. Как из построителя условия обратиться к ИБ?
17. Как вставить в условие информацию из конкретной ячейки?
18. Можно ли в КТП, сформированный на основе ОТП, добавлять свои операции и переходы?
19. Почему в КТП, сформированном на базе ОТП, на месте переходов остались пустые строки?
20. Почему в ОТП присутствуют несколько одинаковых операций?
21. Как учитываются припуски на обработку?
22. Дайте расшифровку аббревиатуры ИЭТР
23. Что понимают под ЭСО в составе ИЭТР?
24. Что понимают под функционально-сборочной структурой, создаваемой при разработке ИЭТР?
25. С какой целью выполняется процедура публикации ИЭТР?
26. Как перенести функционально-сборочную структуру и элементы базы данных конкретного ИЭТР на другой компьютер?
27. Что понимают под активной областью? С какой целью она создается?

#### **11.1.6. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

1. На примере любой САРР-системы дайте характеристику метода диалогового проектирования ТП, оцените его преимущества и недостатки.
2. На примере любой САРР-системы дайте характеристику метода проектирования ТП на основе детали-аналога, оцените его преимущества и недостатки.
3. На примере любой САРР-системы дайте характеристику метода автоматического проектирования ТП (метода анализа), оцените его преимущества и недостатки.
4. На примере любой САРР-системы дайте характеристику метода синтеза ТП, оцените его преимущества и недостатки, а также уровень реализации в САРР-системах на современном этапе.
5. Назовите задачи, решаемые на этапе проектирования технологических процессов, и оцените степень их автоматизации в современных САРР-системах.
6. Дайте сравнительную характеристику методов автоматизированного проектирования ТП, реализованных в современных САРР-системах.
7. Нарисуйте и опишите алгоритм проектирования конкретного ТП методом автоматического проектирования.
8. Дайте краткую историческую справку по развитию автоматизации в области технологического проектирования.
9. Что понимается под компьютерными интегрированными производственными технологиями.
10. Дайте характеристику САРР-систем, непосредственно встроенных в PDM-системы. Оцените преимущества и недостатки такого формата.
11. Что такое САМ-система, область применения систем.
12. Возможности современных САМ-систем.
13. Исходные данные для разработки технологии в САМ-системе.
14. Алгоритм разработки технологического процесса в САМ-системах.

15. Типовые шаблоны и методы обработки в современных САМ-системах.
16. Методы оптимизации управляющей программы для станка с ЧПУ.
17. Постпроцессор и его функция.
18. Симуляторы программ для станков с ЧПУ. Особенности верификации технологии в САМ-системах.
19. На какие классы можно разделить ИЭТР в зависимости от функциональных возможностей? Дайте характеристику каждого класса
20. Какие требования предъявляются к функциональности ИЭТР?
21. Перечислите возможные направления использования ИЭТР и оцените эффект от его использования по каждому направлению