

**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:  
\_\_\_\_\_ Панов А.Ю.

“07” июня 2022 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 2022

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 2022 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 № 15 от 14.04.2022 г

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от №7 от 01.06.2022

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Лаптев И.Л.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, протокол от №12 от 07.06.2022

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №15.03.05-Т-18

Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.И. Кабанина

## 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				
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					
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	ИПК- 3.4. Реализует алгоритмы автоматизации создания технологий и управляющих программ для станков с ЧПУ в САМ-системах  Трудовая функция 40.083 В/03.6	<i>Знать :</i> - структуру, состав модулей, возможности САМ и САРР систем для создания технологий в машиностроении - принципы работы в САМ и САРР системах	<i>Уметь:</i> - работать в САМ системах по созданию технологий для станков с ЧПУ - работать с электронными техническими руководствами - разрабатывать операционные и маршрутные технологии в САРР программных системах	<i>Владеть:</i> - техникой работы в САМ системах - техникой работы в САРР системах - техникой работы с электронными техническими руководствами	Защита лабораторных работ	Результаты лабораторных работ и их защиты. Вопросы по пройденным темам курса

ЧПУ, разрабатывать элементы машиностроительного производства	ИПК – 3.9. Проектирует технологии изготовления деталей с помощью САРР систем Трудовая функция 40.083 В/02.6	Знать : - структуру, состав модулей, возможности САРР систем для создания технологии машиностроения - принципы работы в САРР системах	Уметь: - разрабатывать операционные и маршрутные технологии в САРР программных системах	Владеть: - техникой работы в САРР 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  40/083 В/03.6	<b>Знать</b> возможности современных САД-систем, САМ-систем, САРР - систем	<b>Уметь</b> применять цифровые технологии при разработке и использовании средств технологического обеспечения	<b>Владеть</b> программными средствами проектирования средств технологического обеспечения	Защита лабораторных работ	Результаты лабораторных работ и их защиты. Вопросы по пройденным темам курса

#### 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 дисциплины по учебному плану</b>	<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)			
расчётно-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.)	72	72	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачёту	-	-	



Для студентов очно-заочного 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 дисциплины по учебному плану</b>	<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)			
расчётно-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 (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			теп- лая рабо- та сту- дентов				
		Лекции	лабо- ра- торные работы	Практи- ческие					
2 семестр									
ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9	Раздел 1. Компьютерные интегрированные технологии. Основные понятия								Конспект лек- ций (презента- ция)
	Тема 1.1. Общие сведе- ния об интегрирован- ных технологиях				2,0	Изучение темы [6.1.1.с.20- 42, 6.1.2., с. 24-66]	Подготовка пре- зентации		
	Тема 1.2. Программное обеспечение				2,0	Изучение темы [6.1.3.с.112- 151]	Подготовка пре- зентации		
	Работа по освоению 1 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			тельная рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу				4,0				
<div>ПК -3</div> <div>ИПК 3.4</div> <div>ИПК 3.9</div> <div>ПК-4</div> <div>ИПК 4.2</div>	Раздел 2. CAD/CAM технология							Конспект лек- ций (презента- ция)	
	Тема 2.1. Состав задач и виды работ				4,0	Изучение темы [6.2.1.с.48- 70]	Подготовка пре- зентации		
	Тема 2.2. Интегриро- ванная технология в проектировании фор- мообразующей оснаст- ки				6,0	Изучение темы [6.1.3.с.54- 62]	Подготовка пре- зентации		
	Работа по освоению 2 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	Итого по 2 разделу				10, 0				
<div>ПК -3</div> <div>ИПК 3.4</div> <div>ПК-4</div> <div>ИПК 4.2</div>	Раздел 3. Разработка технологии в САМ си- стемах							Конспект лек- ций (презента- ция)	
	Тема 3.1.. Функции и возможности САМ си- стем				4,0	Изучение темы [6.2.2.с 6- 120]	Подготовка пре- зентации		
	Тема 3.2. Разработка технологии в САМ си- стемах								
	Лабораторная работа №1 Разработка техно- логии в САМ-системе для детали типа «Втул- ка»		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.6-15 ]	Видео- руководство		
	Лабораторная работа №2 Разработка техно- логии в САМ-системе для детали типа «Пли- та»		6		3	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.10- 19]			

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та сту- дентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	Лабораторная работа №3 Разработка техно- логии обработки по- верхностей 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 возмож- ностей 3D-печати элек- тродуговой наплавкой (оценка точности и ка- чества)		10		6	Подготовка к лаб. раб. [6.2.1. с. 93- 105 ]	Видео- руководство		
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу		34,		22,				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
			0		0				
ПК -3 ИПК 3.9 ПК-4 ИПК 4.2	Раздел 4. Автоматизированное проектирова- ние технологических процессов								Конспект лек- ция (презента- ция)
	Тема 4.1. Функции и возможности САРР си- стем современных си- стем ЧПУ				3,0	Подготовка презента- ции [7.1.1]			
	Тема 4.2. Методы про- ектирования техпроцес- сов в САРР-системах				2,0	Подготовка презента- ции [7.1.1]			
	Практическое занятие №1 Структура САРР- системы ТехноПро, набор модулей. Прави- ла использования и наполнения информа- ционной 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 ]	Видео- руководство		
	Практическая работа №2 Создание информаци- онной модели детали в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.3, с.20- 37]			

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	<b>Практическая работа №3</b> Автоматическое проек- тирование 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. Правила написания условий			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.2]			
	<b>Практическая работа №5</b> Проектирование и от- ладка общего техноло- гического 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>								
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та сту- дентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	Итого по 4 разделу			22,0	21, 0				
ПК-3 ИПК-3.4	Раздел 5. Работа с интерактивными электрон- ными техническими руководствами (ИЭТР)								
	Тема 5.1. ИЭТР как средство информаци- онной поддержки из- делия на постпроиз- водственных стадиях Назначение ИЭТР, об- ласти применения, тре- бования к структуре и функционалу, класси- фикация				6,0	Установка и настройка ПО. Зна- комство с ГОСТ Р 54088-2017 [7.1.2, 7.1.3]			
	Практическая работа №1 Разработка интерактив- ного электронного тех- нического руководства			12,0	9,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.6, 7.1.2]			
	Работа по освоению 5 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								



Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	Итого по 5 разделу			12,0	15, 0				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		34, 0	34,0	72, 0				
	ИТОГО по дисци- плине		34, 0	34,0	72, 0				

Таблица 5

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

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК;	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)		Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса
		Контактная работа	Вспомогательная работа				

ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций		Лекции	Лабораторные работы	Практические			образовательных технологий	(трудоемкость в часах)	(трудоемкость в часах)
<b>2 семестр</b>									
<b>ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9</b>	<b>Раздел 1. Компьютерные интегрированные технологии. Основные понятия</b>								Конспект лекций (презентация)
	<b>Тема 1.1.</b> Общие сведения об интегрированных технологиях				2,0				
	<b>Тема 1.2.</b> Программное обеспечение				3,0				
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>								
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 1 разделу</b>				<b>5,0</b>				
<b>ПК -3 ИПК 3.4 ИПК 3.9  ПК-4 ИПК 4.2</b>	<b>Раздел 2. CAD/CAM технология</b>								Конспект лекций (презентация)
	<b>Тема 2.1.</b> Состав задач и виды работ				4,0				
	<b>Тема 2.2.</b> Интегрированная технология в проектировании формообразующей оснаст-				6,0				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа			Лекции	лабора- торные работы					Практи- ческие
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие							
	ки										
	Работа по освоению 2 раздела:										
	реферат, эссе (тема)										
	расчётно-графическая работа (РГР)										
	контрольная работа										
	Итого по 2 разделу					10, 0					
<b>ПК -3</b> <b>ИПК 3.4</b>  <b>ПК-4</b> <b>ИПК 4.2</b>	<b>Раздел 3. Разработка технологии в САМ си- стемах</b>								Конспект лек- ций (презента- ция)		
	<b>Тема 3.1..</b> Функции и возможности САМ си- стем					6,0					
	<b>Тема 3.2.</b> Разработка технологии в САМ си- стемах										
	<b>Лабораторная работа №1</b> Разработка техно- логии в САМ-системе для детали типа «Втул- ка»		6			4,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.6-15 ]	Видео- руководство			

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабо- ра- торные работы	Практи- ческие					
	Лабораторная работа №2 Разработка техно- логии в САМ-системе для детали типа «Пли- та»		6		4,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.10- 19]			
	Лабораторная работа №3 Разработка техно- логии обработки по- верхностей сложного профиля		5		6,0	Подготовка к лаб. раб. [6.5.1.с.45- 70 ]	Видео-руководство		
	Тема 3.3. Аддитивные технологии								
	Тема 3.1. Общие све- дения об аддитивных технологиях				10, 0	Изучение темы [6.2.2.с 6- 120]			
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу		17,		30,				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			теп- ловая рабо- та студентов				
		Лекции	Лабо- ра- торные работы	Практи- ческие					
			0		0				
ПК -3 ИПК 3.9 ПК-4 ИПК 4.2	Раздел 4. Автоматизированное проектирова- ние технологических процессов								Конспект лек- ций (презента- ция)
	Тема 4.1. Функции и возможности САРР- систем				3,0	Подготовка презента- ции [7.1.1]			
	Тема 4.2. Методы про- ектирования техпроцес- сов в САРР-системах				2,0	Подготовка презента- ции [7.1.1]			
	Практическое занятие №1 Структура САРР- системы ТехноПро, набор модулей. Прави- ла использования и наполнения информа- ционной 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		
	Практическая работа №2 Создание информа- ционной модели детали в системе ТехноПро			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.4. Кн.3, гл.3, с.20- 37]			
	Практическая работа №3			4,0	3,0	Подготовка к пр. зан.	Видео- руководство		

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			теп- лая рабо- та сту- дентов				
		Лекции	Лабо- ра- торные работы	Прак- ти- ческие					
	Автоматическое проек- тирование ТП в системе ТехноПро					[6.4.1; 6.4.5]			
	<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 от- ладка общего техноло- гического процесса в системе ТехноПро			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>								
	<b>реферат, эссе (тема)</b>								
	<b>расчётно-графическая работа (РГР)</b>								
	<b>контрольная работа</b>								
	<b>Итого по 4 разделу</b>			<b>22,0</b>	<b>27, 0</b>				
ПК-3	<b>Раздел 5. Работа с интерактивными электрон-</b>								

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
ИПК-3.4	ными техническими руковод-ствами (ИЭТР								
	Тема 5.1. ИЭТР как средство информаци- онной поддержки из- делия на постпроиз- водственных стадиях Назначение ИЭТР, об- ласти применения, тре- бования к структуре и функционалу, класси- фикация				8,0	Установка и настройка ПО. Зна- комство с ГОСТ Р 54088-2017 [7.1.2, 7.1.3]			
	Практическая работа №1 Разработка интерактив- ного электронного тех- нического руководства			12,0	9,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.6, 7.1.2]			
	Работа по освоению 5 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 5 разделу			12,0	17, 0				

Планируемые (контролируе- мые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и инди- каторы достиже- ния компетенций	Наименование разде- лов, тем	Виды учебной рабо- ты (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образователь- ных технологий	Реализация в рамках Прак- тической под- готовки (трудоем- кость в часах)	Наименование разработанно- го Электрон- ного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			рабо- та студентов				
		Лекции	лабора- торные работы	Практи- ческие					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		17, 0	34,0	89, 0				
	ИТОГО по дисци- плине		17, 0	34,0	89, 0				



## **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>
$40 < R \leq 50$	зачет
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	незачет

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Зачет 20-100%	Незачет 0-20%
		от max рейтинговой оценки контроля	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 САРР 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> )
Дополнительная литература
6.1.3.Е.И. Яблочников, Д.Д. Куликов, В.И. Молочник. Моделирование приборов, систем и производственных процессов / Учебное пособие – СПб: СПбГУИ-ТМО, 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 Znanium.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 (ВИ-НИТИ 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 Znanium.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.tehno.pro">https://www.tehno.pro</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)
1	2	3

1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<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-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-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 4204а) 4. Рабочее место студента - 16.	1. Windows 7 Starter( подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18), Windows XP, Prof, S/P3 (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(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензии 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 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 лекции	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор (EPSON EB-X05) - 1	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц.

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	онного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	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 1K62 6. Станок горизонтально-фрезерный 6M82 7. Станок вертикально-сверлильный 2H1258. 8. Рабочее место студента - 30.	№ Б000001494) 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-руководств, 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 студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype. Иницируется 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 ос-



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