

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

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Манцеров С.А.

“06” 06. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.1 Компьютерные интегрированные производственные
технологии

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Роботы и робототехнические системы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Каневский Г.Н., доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроения»

Нижний Новгород 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «06» 06. 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 14 августа 2020 г. № 1023 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 18.05.2023 г. № 21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технология и оборудование машиностроения» протокол от 30 мая 2023 г. № 7

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 06 июня 2023 г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.04.06-Ф-1
Начальник МО _____

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.....	12
6	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
7	Информационное обеспечение дисциплины.....	15
8	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	16
9	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
10	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	18
11	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	19
12	Рецензия.....	23

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;
- освоение электронных интерактивных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Компьютерные интегрированные производственные технологии (КИПТ) включена в перечень дисциплин факультета, 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 и программы магистратуры: Сквозные технологии CAD/CAM/CAE, Технологические процессы в производстве.

Дисциплина КИПТ является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Системы автоматизированного проектирования и производства, Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий.

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

Таблица 1

Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
ПК - 1	1	2	3	4
Теория эксперимента в исследованиях систем				
Проектирование автоматизированного сборочного оборудования				
Проектирование автоматизированного нестандартного оборудования				
Автоматизированные системы научных исследований				
Компьютерные интегрированные производственные технологии				
Научно-исследовательская работа				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
ПК - 2				
Надежность и техническая диагностика роботов и РТС				
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий				
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное				

обеспечение				
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами				
Научно-исследовательская работа				
Компьютерные интегрированные производственные технологии				
Научно-исследовательская работа				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

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	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности	40.011 В/02.6	Трудовые действия: - Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; - Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; Трудовые знания: - Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний;	Знать: - порядок проведения теоретических и экспериментальных исследований с целью разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, их модулей и подсистем. Уметь: - пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства. Владеть: - методами и средствами планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы.	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования, билеты
	ИПК-1.2. Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы	40.011 С/02.6	Трудовые умения: - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний Трудовые знания: - Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний.			

ПК-2. Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования	ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	40.011 В/02.6	Трудовые действия: - Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; Трудовые знания: - Методы анализа научных данных; - Методы и средства планирования и организации исследований и разработок.	Знать: - сенсорные системы, включая систему технического зрения как составную часть информационной системы мехатронных и робототехнических системах; - математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем. Уметь: - проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики с использованием современных технологий научных исследований. Владеть: - умением использовать полученные знания для анализа и изучения промышленных систем автоматизации и управления; - работать с каким-либо из основных типов программных пакетов, предназначенных для моделирования, сбора и обработки информации (Multisim, Labview и др.) и автоматизации проектирования (класс CAD, CAE).	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований. ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.		Трудовые действия: - Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений; Трудовые умения: - Применять методы анализа результатов исследований и разработок;			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед.72 часа,

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. 3	№ сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72	
1. Контактная работа:	38	38	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34	
занятия лекционного типа (Л)	17	17	
практические занятия	17	17	
лабораторные работы (ЛР)	----	----	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	---	----	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34	
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.)	34	34	
Подготовка к зачёту	Зачет	Зачет	

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			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
2 семестр									
ПК-2 ИПК – 2.1 ИПК-2.2.	Раздел 1. Компьютерные интегрированные технологии. Основные понятия								
	Тема 1.1. Общие сведения об интегрированных технологиях	1,0			2,0	Изучение темы [6.1.1.с.20-42, 6.1.2., с. 24-66]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Тема 1.2. Программное обеспечение	2,0			2,0	Изучение темы [6.1.3.с.112-151]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Итого по 1 разделу	3,0			4,0				
ПК-2 ИПК – 2.1 ИПК-2.2.	Раздел 2. CAD/CAM технология								
	Тема 2.1. Состав задач и виды работ	1,0			1,0	Изучение темы [6.2.1.с.48-70]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Тема 2.2. Интегрированная технология в проектировании формообразующей оснастки	2,0			2,0	Изучение темы [6.1.3.с.54-62]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Итого по 2 разделу	3,0			3,0				
ПК-4 ПК-4.1	Раздел 3. Разработка технологии в САМ системах								
	Тема 3.1.. Функции и возможности САМ систем	4,0			2,0	Изучение темы [6.2.2.с 6-120]	Видео лекция		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					
	Тема 3.2. Разработка технологии в САМ системах								
	Практическое занятие №1 Разработка технологии в САМ-системе для детали типа «Втулка» и «Плита»			2,0	2,0	Подготовка к пр. раб. [6.5.1.с.6-15]	Видео-руководство		
	Практическое занятие №2 Разработка технологии обработки поверхностей сложного профиля			2,0	4,0	Подготовка к пр. раб. [6.5.1.с.45-70]	Видео-руководство		
	Практическое занятие №3 Оптимизация управляющих программ			2,0	2,0	Подготовка к пр. раб. [6.5.1. с. 82-110]	Круглый стол		
	Тема 3.3. Аддитивные технологии								
	Практическое занятие №4 Оценка возможностей 3D-печати электродуговой наплавкой (оценка точности и качества)			2,0	4,0	Подготовка к пр. раб. [6.2.1. с. 93-105]	Видео-руководство		
	Итого по 3 разделу	4,0		8,0	14,0				
ПК-4 ПК-4.1	Раздел 4. Автоматизированное проектирование технологических процессов								
	Тема 4.1. Функции и возможности САРР систем современных систем ЧПУ	3,0			3,0	Подготовка презентации [7.1.1]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Практическое занятие №1 Структура САРР-системы ТехноПро, набор модулей. Правила использования и наполнения информационной базы системы			3,0	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		
	Итого по 4 разделу	3,0		3,0	2,0				
ПК-2 ИПК – 2.1	Раздел 5. Работа с интерактивными электронными техническими руководствами (ИЭТР)								

Планируемые (контролируемые) результаты осво- ения: код УК; ОПК; ПК и индика- торы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической под- готовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудо- емкость в ча- сах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лаборатор- ные работы	Практиче- ские заня- тия					
ИПК-2.2.	Тема 5.1. ИЭТР как средство информацион- ной поддержки изделия на постпроизвод- ственных стадиях Назначение ИЭТР, области применения, тре- бования к структуре и функционалу, классифи- кация	4,0			4,0	Установка и настройка ПО. Знакомство с ГОСТ Р 54088- 2017 [7.1.2, 7.1.3]	Видео лекция		Конспект лек- ций (презента- ция)
	Практическая работа №1 Разработка интерактивного электронного тех- нического руководства			6,0	7,0	Подготовка к пр. зан. [6.4.6, 7.1.2]	Видео-руководство		
	Итого по 5 разделу	4,0		6,0	11,0				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17,0		17,0	34,0				
	ИТОГО по дисциплине	17,0		17,0	34,0				

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

- 5.1.1. Перечень вопросов для текущего контроля знаний обучающихся, темы презентаций находятся в свободном доступе на сайте кафедры и приведены в п. 11.1.4 .
- 5.1.2. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета, находится в свободном доступе на сайте кафедры и приведены в п.11.1.5..

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

Таблица 5

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

5.3. 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-1. Способен формулировать цели и задачи исследовательской деятельности, осуществлять планирование научно-исследовательской работы и управлять процессом ее выполнения	ИПК-1.1. Разрабатывает методику проведения экспериментальных исследований и испытаний, формулирует цели и задачи исследовательской деятельности	Изложение методики достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
	ИПК-1.2 Применяет методы и средства планирования и организации исследований и разработок при управлении процессом выполнения научно-исследовательской работы	Изложение методов и средств исследования и разработок достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
ПК-2. Способен выполнять различные виды моделирования мехатронных и робототехнических систем (статистическое, статическое, динамическое и пр.) с целью выбора методов оптимального проектирования	ИПК-2.1. Разрабатывает математические модели проектируемых мехатронных и робототехнических систем и происходящих процессов	Изложение разработки достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
	ИПК-2.2. Проводит математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований.	Изложение процесса математического моделирования достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
	ИПК-2.3. Анализирует результаты моделирования и принимает конкретные проектные решения по результатам моделирования с целью повышения качества проектирования.	Анализ результатов моделирования достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ

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. (http://www.elibrary.ru)
Дополнительная литература
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. (http://fdp.nntu.ru/книжная-полка)

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 практическим 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 (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	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

1. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgaz.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) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Компас 3D V20 (на основании соглашения от 11.03.2022 между Ascon и НГТУ)	Visual Studio Code (FreeWare) https://code.visualstudio.com/download
Вертикаль 22 (на основании соглашения от 11.03.2022 между Ascon и НГТУ)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	Симулятор станка с ЧПУ (https://www.sunspire.ru/products/cnc-simulator/) – бесплатная версия
	ТехноПро – бесплатная ознакомительная версия (сайт разработчика - https://www.tehnopro.com)
	T-flex CAD – бесплатная учебная версия (сайт разработчика - https://www.tflextcad.ru)
	Seamatica – бесплатная версия с ограниченным функционалом (сайт разработчика - https://seaproject.ru/seamatica)

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 РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost_//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

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/>

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 Практические занятия - Информационно-образовательный центр ИПТМ	1. Рабочее место преподавателя, рабочее место студента на 30 чел. Проектор, экран, ПК. 2. Персональные компьютеры (20 шт.) с возможностью выхода в Internet (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.).	1. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лиц. № Б00001494) 2. Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № Б00001494) 3. ТехноПро – бесплатная ознакомительная версия (сайт разработчика - https://www.tehnopro.com) 4. T-flex CAD – бесплатная учебная версия (сайт разработчика - https://www.tflextcad.ru) 5. Seamatica – бесплатная версия с ограниченным функционалом (сайт разработчика - https://seaproject.ru/seamatica) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23).
2	4112 Аудитория для индивидуальных занятий, консультаций	Столы, стулья на 25 чел. Аудиторная доска для мела	нет
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 проме-	1. Столы, стулья на 30 чел. Аудиторная доска для мела. 2. Проектор, экран, компьютер/ноутбук	Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № Б00001494)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	журточной аттестации		

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.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала

На 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, выравнивать 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.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на 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.

10.4. 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:

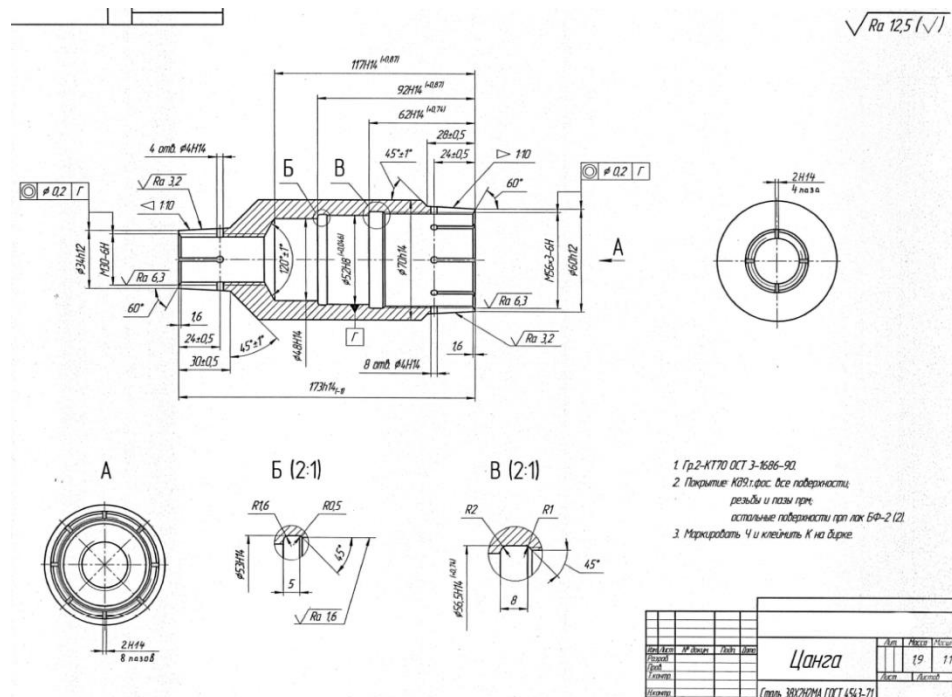
- отчеты по выполнению практических работ;
- устные опросы по итогам практических работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет;

11.1.1. Типовые задания для практических работ

Типовые задания для практических работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению практических 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

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.

11.1.2. 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

11.1.3. Тема круглого стола

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

11.1.4. 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?

11.1.5. 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

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Компьютерные интегрированные производственные технологии»
ОП ВО по направлению 15.04.06 Мехатроника и робототехника
Направленность: Роботы и робототехнические системы
(квалификация выпускника – магистр)

Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения ГКУ НО «ГУАД», к.т.н (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины «Компьютерные интегрированные производственные технологии» ОП ВО по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность: Роботы и робототехнические системы* (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Технология и оборудования машиностроения» (разработчик – Каневский Г.Н., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника*. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к перечню дисциплин факультатива.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОСВО направления *15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств*.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные интегрированные производственные технологии» закреплены компетенции *ПК-2 и ПК-4*. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерные интегрированные производственные технологии» составляет 2 зачетные единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Компьютерные интегрированные производственные технологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника* и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Компьютерные интегрированные производственные технологии» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *15.04.06 Мехатроника и робототехника*. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, выполнение контрольных работ, работа над домашним заданием (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисципли-

ны факультатива ФГОС ВО направления *15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»*.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования соответствует требованиям ФГОСВО направления *15.04.06 Мехатроника и робототехника*.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Компьютерные интегрированные производственные технологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Компьютерные интегрированные производственные технологии».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рецензируемой рабочей программы дисциплины «Компьютерные интегрированные производственные технологии» по направлению *15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность: Роботы и робототехнические системы* (квалификация выпускника – магистр), разработанная Каневским Г.Н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям промышленности, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения ГКУ НО «ГУАД»,

«06» 06. 2023 г.