

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

Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИШ:

_____ **А.В. Тумасов**

“18” февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.1 Компьютерные интегрированные производственные
технологии

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств
для управления объектами атомной промышленности

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: ТиОМ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет

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

Нижний Новгород 2025 г.

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

_____ «18» 02. 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 ноября 2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 19.02.2025 г. №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технология и оборудование машиностроения» протокол от 24 января 2025 г. №1

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 18 февраля 2025 г. №5

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.04.04-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.....	20
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 факультатива, 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: Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий, Сквозные технологии CAD/CAM/CAE, Компьютерные технологии в науке и производстве, Математическое моделирование.

Дисциплина КИПТ является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Базы и банки данных, Автоматизированные системы научных исследований, Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств

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			
	1	2	3	4
ПК -2				
Сквозные технологии CAD/CAM/CAE				
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий				
Технические измерения и приборы				
Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы				
Компьютерные интегрированные производственные технологии				
Научно-исследовательская работа				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
ПК - 4				
Компьютерные технологии в науке и производ-				

стве				
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий				
Автоматизированные системы научных исследований				
Проектирование систем автоматизации и управления				
Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств				
Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы				
Интеллектуальные системы				
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение				
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами				
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-2. Способен осуществлять информационную поддержку и управление жизненным циклом продукции с использованием современных информационно-управляющих систем и технологий	<p>ИПК-2.1. Владеет навыками управления жизненным циклом продукции, применяет методы информационного сопровождения жизненного цикла продукта на каждом этапе</p> <p>ИПК-2.2. Применяет методы и средства информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий машиностроения с использованием современных программно-технических информационно-управляющих комплексов</p>	28.008 A/02.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализ бизнес-процессов машиностроительной организации; - Оценка эффективности процесса изготовления и ремонта продукции машиностроения; <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выявлять узкие места в процессе жизненного цикла продукции машиностроения; - Разрабатывать предложения по ликвидации узких мест производства продукции машиностроения; - Использовать программные продукты по обеспечению жизненного цикла изделия; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Система менеджмента качества; - Основы организации производства; - Профессиональная терминология на иностранном языке. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общий порядок и последовательность проектирования АСУ ТП на базе единых стандартов; - методы информационного сопровождения жизненного цикла продукта на каждом этапе; - базовые сведения о программных системах для черчения; - базовые сведения о программных системах 3D моделирования; - базовые сведения о конструировании и технологическом проектировании; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтезировать структуру и архитектуру информационно-управляющих систем; - составлять математические модели автоматизированных систем, их подсистем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий машиностроения с использованием современных программно-технических информационно-управляющих комплексов. 	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты

ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	28.008 А/02.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование предложений по проведению реновации продукции машиностроения; - Формирование предложений по проведению цифровизации технологических процессов. <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Анализировать данные по оптимизации и эффективности изготовления продукции машиностроения; <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Номенклатура продукции машиностроения, выпускаемой организацией; - Виды оборудования, инструментов, оснастки и их назначение; - Прогрессивные российские и зарубежные технологии. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы действия и характеристики отечественных и зарубежных промышленных технических средств автоматизации и управляющих устройств; - порядок разработки новых и совершенствования существующих автоматизированных систем управления <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определением наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации; - умением определять возможность автоматизации обработки потоков и/или их взаимодействия. 	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования: билеты
--	--	--------------------------	--	---	---------------------------------	---

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	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					
	систем								ция)
	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		

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					
	Итого по 4 разделу	3,0		3,0	2,0				
ПК-2 ИПК – 2.1 ИПК-2.2.	Раздел 5. Работа с интерактивными электронными техническими руководствами (ИЭТР)								
	Тема 5.1. ИЭТР как средство информационной поддержки изделия на постпроизводственных стадиях Назначение ИЭТР, области применения, требования к структуре и функционалу, классификация	4,0			4,0	Установка и настройка ПО. Знакомство с ГОСТ Р 54088-2017 [7.1.2, 7.1.3]	Видео лекция		Конспект лекций (презентация)
	Практическая работа №1 Разработка интерактивного электронного технического 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

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Зачет</i>
$40 < R \leq 50$	<i>зачет</i>
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	<i>незачет</i>

5.3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Зачет 20-100% от тах рейтинговой оценки кон- троля	Незачет 0-20% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-2. Способен осуществлять информационную поддержку и управление жизненным циклом продукции с использованием современных информационно-управляющих систем и технологий	ИПК-2.1. Владеет навыками управления жизненным циклом продукции, применяет методы информационного сопровождения жизненного цикла продукта на каждом этапе	Владение навыками управления достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не владеет большей частью навыками управления, не выполнил весь объем практических работ
	ИПК-2.2. Применяет методы и средства информационного сопровождения этапов жизненного цикла изделий машиностроения с использованием современных программно-технических информационно-управляющих комплексов	Изложение методов и средств информационного сопровождения достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Не понимает большую часть материала, не выполнил весь объем практических работ
ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	Изложение анализа достаточно полное, допускает ошибки, выполнил в полном объеме практические работы	Неправильное изложение большей части анализа, 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: СПбГУИ-ТМО, 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/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.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.tflexcad.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 техниче-

ских 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	4111Б Умная фабрика «Передовые промышленные технологии атомного машиностроения»	1. Персональный компьютер (в сборе) Vekus (Вектор) Кол-во ядер процессора – 6 шт; Частота процессора – 3,9 (4,4 в режиме Turbo) ГГц; Оперативная память (объем) – 16 384 Мбайт; Оперативная память (частота) – 3200 МГц; Графический процессор (тип) – дискретный (GDDR6); графический процессор (объем) – 12288 Мбайт; Объем SSD – 524 288 Мбайт. 13 шт 2. Ноутбук Gigabyte G6X [9KG-43KZ854SH], Диагональ экрана – 16 дюйм; Разрешение экрана – 1920x1080; Частота обновления – 165 Гц; Тип матрицы – IPS; Оперативная память (объем) – 16 384 Мбайт; Оперативная память (частота) – 4800 МГц; Объем SSD – 1 048 576 Мбайт; Графический процессор (тип) –	Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel), T-Flex Docs 7x (лиц. № Б00001494) 2. OS Linux Ubuntu 20.04

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		дискретный (GDDR6); Графический процессор (объем) – 8192 Мбайт; Кол-во ядер процессора – 14 шт; Частота процессора – 2,6 ГГц – 2 шт 3. Телевизор TCL 55" 55V6B, Диагональ экрана – 55 дюйм; Разрешение экрана – 3840x2160; Частота обновления – 60 Гц; Тип панели – LED; Стандарт разрешения экрана – 4K Ultra HD; Встроенный Wi-Fi; Объем оперативной памяти – 2 048 Мбайт; Объем встроенной памяти – 16 384 Мбайт 2 шт. 4. Многофункциональное устройство Pantum BM5100ADW, Формат печати – А4; Скорость печати А4 – 40 стр/мин; Разрешение печати – 1200 x 1200 dpi; Беспроводной интерфейс WiFi	
2	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.tflexcad.ru) 5. Seamatica – бесплатная версия с ограниченным функционалом (сайт разработчика - https://seaproject.ru/seamatica) Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)
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

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 образова-

тельные 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, 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.

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 ра-

ботать 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:

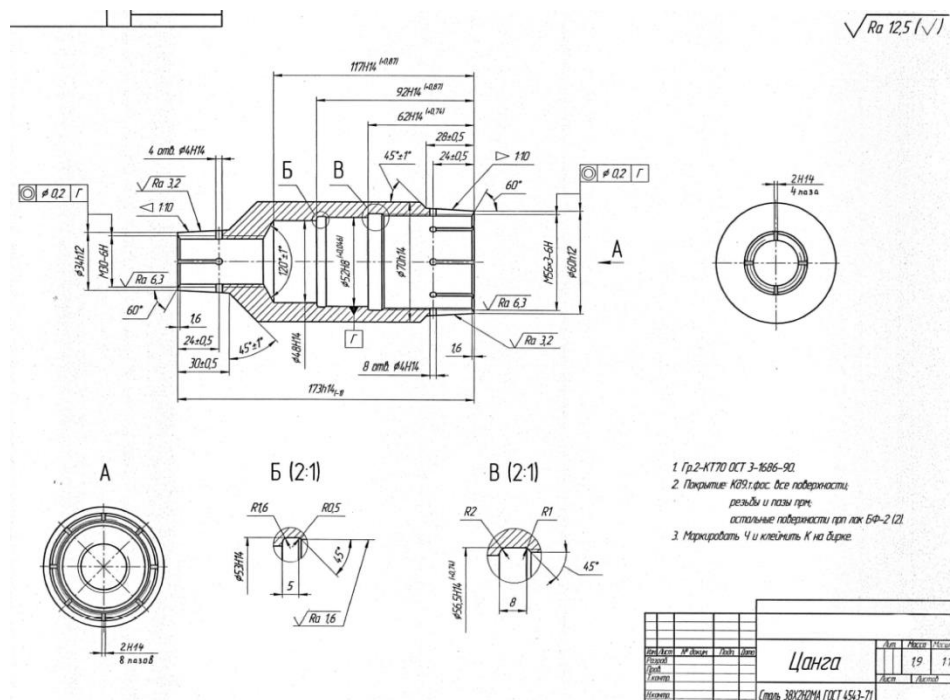
- отчеты по выполнению практических работ;
- устные опросы по итогам практических работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- зачет;

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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»
(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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»,

направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности» (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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». 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 факультета.

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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

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 дисциплины 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 ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

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 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» *направленность: «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности»* (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.