

Рецензент: Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол".

«__» ____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1025, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 14 марта 2023 г. № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 05 июня 2023 г. № 6.

Зав. кафедрой к.т.н, доцент Кузнецов С.В. _____
подпись

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.04.01-с-6

Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
6	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
8	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
10	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20
11	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
12	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является:

формирование у магистрантов необходимого уровня знаний и профессионально-практических навыков для решения задач, связанных с компьютерным моделированием различных технологических процессов, технологической подготовкой автоматизированных производств, а также моделированием и расчетом конструкций и приводов оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение принципов действия и функционирования компьютерных программных продуктов;
- ознакомление с основными типами CAD/CAM/CAE систем;
- овладение теоретическими основами и конкретными методиками моделирования и расчетов технологических процессов, приводов и основных элементов оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.6 «Компьютерные технологии в машиностроении» включена в перечень обязательных дисциплин базовой части Блока 1 для профиля "Сварочное производство и технологические комплексы" направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

Дисциплина базируется на дисциплинах бакалаврского цикла обучения: «Математика», «Основы САПР и прикладные пакеты», «САПР в сварке».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Автоматизация и роботизация сварочного производства», при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-5 - Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

ОПК-6 - Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-12 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии;

б) профессиональных (ПК):

ПК-5 – Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очная форма)

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно</i>	<i>Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра</i>			
<i>Код компетенции ОПК-5</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Компьютерные технологии в машиностроении				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
<i>Код компетенции ОПК-6</i>				
Компьютерные технологии в машиностроении				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
<i>Код компетенции ОПК-12</i>				
Компьютерные технологии в машиностроении				
Специальные главы технологии и оборудования сварки				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				
<i>Код компетенции ПК-5</i>				
Компьютерные технологии в машиностроении				
Основы управления проектированием в машиностроении				
Преддипломная практика				
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				

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

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 (дескрипторы)	Оценочные материалы (ОМ)			
			текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы		
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ИОПК-5.1. Проводит математическое моделирование сварочных и технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики	Знать: - характеристики, классификации, принципов действия и функционирования различных программных продуктов.	Уметь: - использовать в работе различные программные продукты и CAD/CAM/CAE системы.	Владеть: - навыками моделирования основных технологических процессов, конструкции и приводов технологического оборудования.	Отчет по практическим работам Бланк вопросов	Контрольные вопросы
	ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение при создании математических моделей машин, источников питания, оборудования, систем, технологических процессов					
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.1. Разрабатывает структуру базового микропроцессорного управления сварочным робототехническим комплексом	Знать: - теоретические основы информационно-коммуникационных технологий, необходимые для обработки	Уметь: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных	Владеть: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности.	Отчет по практическим работам Бланк вопросов	Контрольные вопросы
	ИОПК-6.2. Проводит выбор					

	<p>состава аппаратуры для эксперимента, обосновывает этот выбор под данный состав задач эксперимента</p> <p>ИОПК-6.3. Управляет результатами научно-исследовательской деятельности</p>	<p>информации в профессиональной деятельности, а также принципы и возможности использования автоматизированных систем поиска, хранения и обмена информации.</p>	<p>информационных систем.</p>			
<p>ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</p>	<p>ИОПК-12.1. Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов сварочного производства с использованием современных средств автоматизации проектирования</p>	<p>Знать: - основные алгоритмические конструкции, принципы алгоритмизации; один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.</p>	<p>Уметь: - составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде; разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.</p>	<p>Владеть: - методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач; - методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.</p>	<p>Отчет по практическим работам</p> <p>Бланк вопросов</p>	<p>Контрольные вопросы</p>
	<p>ИОПК-12.2. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов</p>					
	<p>ИОПК-12.3. Создает программы изготовления изделий различной сложности на робототехнических комплексах</p>					

<p>ПК-5. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем профессиональной области;</p>	<p>Уметь: - планировать процесс математического и информационного моделирования вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности.</p>	<p>- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;</p> <p>- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.</p>	<p>Отчет по практическим работам Бланк вопросов</p>	<p>Контрольные вопросы</p>
	<p>ИПК-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.</p>					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. ,108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	В т.ч. по семестрам
	1 сем.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108
1. Контактная работа:	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51
занятия лекционного типа (Л)	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	51
лабораторные работы (ЛР)	-
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	53
реферат/эссе (подготовка)	
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)	
контрольная работа	
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53
Подготовка к зачету (контроль)	-

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час					
1 семестр (очная форма обучения)										
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ОПК-6 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2 ИОПК-12.3 ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2	Раздел 1. Введение в курс «Компьютерные технологии в машиностроении					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы			
	Тема 1.1. Общие понятия и классификация CAD/CAM/CAE-систем				3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы			
	Тема 1.2. Основные характеристики CAD/CAM/CAE-систем				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2)	Контрольные вопросы			
	Работа по освоению 1 раздела				7					
	Итого по 1 разделу				7					
	Раздел 2. CAD-системы					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы			
	Тема 2.1. Классификация, назначение, основные возможности, преимущества и недостатки CAD-систем				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы			
	Тема 2.2. 2D-чертение и 3D-моделирование				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы			
	Практическая работа № 1 «Изучение функциональных					14	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ОПК-6 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ОПК-12 ИОПК-12.1 ИОПК-12.2 ИОПК-12.3 ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2	возможностей отечественных и зарубежных CAD-систем»												
	Работа по освоению 2 раздела			14	9								
	Итого по 2 разделу			14	9								
	Раздел 3. САМ-системы				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы							
	Тема 3.1. Классификация, назначение. Основные возможности, преимущества и недостатки САМ-систем				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Практическая работа № 2 «Расчет параметров управляющей программы трехкоординатного станка с ЧПУ»			6	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						
	Тема 3.2. Программные продукты подготовки информации для станков с ЧПУ				5	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Практическая работа №3 «Изучение функциональных возможностей программного комплекса Unigraphics»			8	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 3 раздела			14	11								
	Итого по 3 разделу			14	11								
	Раздел 4. САЕ-системы				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы							
	Тема 4.1. Классификация, назначение, основные возможности,				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	преимущества и недостатки САЕ-систем												
	Практическая работа № 4 «Расчет параметров зубчатой передачи с помощью программы WinMachine»			3	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						
	Тема 4.2. Системы автоматического анализа проекта				3	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Практическая работа № 5 «Изучение функциональных возможностей программного комплекса ANSYS»			8	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)							
	Практическая работа № 6 «Расчет динамических нагрузок в кривошипно-шатунном механизме с помощью программы ANSYS»			3	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						
	Тема 4.3. Обнаружение ошибок или оптимизация производственных возможностей				2	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 4 раздела			14	12								
	Итого по 4 разделу			14	12								
	Раздел 5. PDM-системы					подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Тема 5.1. Классификация. Назначение, основные возможности, преимущества и недостатки				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3	Тема 5.2. Системы управления производственной информацией				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Практическая работа № 7			4	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-5 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2	«Изучение функциональных возможностей программного комплекса «Вертикаль»												
	Практическая работа № 8 «Расчет площадей складского помещения			5	1	подготовка к ПЗ (7.3.1.1)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 5 раздела			9	10								
	Итого по 5 разделу			9	10								
	Раздел 6. Программные продукты Microsoft				подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Тема 6.1. Программные продукты Microsoft				4	подготовка к лекциям (7.1.1, 7.1.2, 7.2.1, 7.2.2)	Контрольные вопросы						
	Работа по освоению 6 раздела				4								
	Итого по 6 разделу				4								
	Курсовая работа (КР)												
	Курсовой проект (КП)												
ПК-5 ИПК-5.1 ИПК-5.2	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР			51	53								
	ИТОГО по дисциплине			51	53								

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	Зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Незачет

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» /	Оценка «хорошо» /	Оценка «отлично» /
-----------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------	----------------------	-----------------------

	компетенции	/ «не зачтено» 0-40% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 40-60% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 60-85% от max рейтинговой оценки контроля	«зачтено» 85-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	<p>ИОПК-5.1. Проводит математическое моделирование сварочных и технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики</p> <p>ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмическое и программное обеспечение при создании математических моделей машин, источников питания, оборудования, систем, технологических процессов</p>	<p>Не знает: - характеристики, классификации, принципов действия и функционирования различных программных продуктов.</p> <p>Не умеет: - использовать в работе различные программные продукты и CAD/CAM/CAE системы.</p> <p>Не владеет: - навыками моделирования основных технологических процессов, конструкции и приводов технологического оборудования.</p>	<p>Слабо знает: - характеристики, классификации, принципов действия и функционирования различных программных продуктов.</p> <p>Слабо умеет: - использовать в работе различные программные продукты и CAD/CAM/CAE системы.</p> <p>Слабо владеет: - навыками моделирования основных технологических процессов, конструкции и приводов технологического оборудования.</p> <p>Допускает ошибки</p>	<p>Знает: - характеристики, классификации, принципов действия и функционирования различных программных продуктов.</p> <p>Умеет: - использовать в работе различные программные продукты и CAD/CAM/CAE системы.</p> <p>Владеет: - навыками моделирования основных технологических процессов, конструкции и приводов технологического оборудования.</p> <p>Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно знает: - характеристики, классификации, принципов действия и функционирования различных программных продуктов.</p> <p>Уверенно умеет: - использовать в работе различные программные продукты и CAD/CAM/CAE системы.</p> <p>Уверенно владеет: - навыками моделирования основных технологических процессов, конструкции и приводов технологического оборудования.</p>
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-	ИОПК-6.1. Разрабатывает структуру базового микропроцессорного управления	<p>Не знает: - теоретические основы информационно-коммуникационных</p>	<p>Слабо знает: - теоретические основы информационно-коммуникационных</p>	<p>Знает: - теоретические основы информационно-коммуникационных</p>	<p>Уверенно знает: - теоретические основы информационно-коммуникационных</p>

коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	сварочным робототехническим комплексом	технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, а также принципы и возможности использования автоматизированных систем поиска, хранения и обмена информации.	технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, а также принципы и возможности использования автоматизированных систем поиска, хранения и обмена информации.	технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, а также принципы и возможности использования автоматизированных систем поиска, хранения и обмена информации.	технологий, необходимые для обработки информации в профессиональной деятельности, а также принципы и возможности использования автоматизированных систем поиска, хранения и обмена информации.
	ИОПК-6.2. Проводит выбор состава аппаратуры для эксперимента, обосновывает этот выбор под данный состав задач эксперимента	Слабо умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем.	Умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем.	Владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности.	Уверенно умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем.
	ИОПК-6.3. Управляет результатами научно-исследовательской деятельности	Не умеет: - применять теоретические знания для решения практических задач с использованием возможностей автоматизированных информационных систем.	Слабо владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности.	Допускает ошибки	Уверенно владеет: - основными навыками работы с прикладными программными средствами в области профессиональной деятельности.
ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые	ИОПК-12.1. Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов сварочного	Не знает: - основные алгоритмические конструкции, принципы	Слабо знает: - основные алгоритмические конструкции, принципы	Знает: - основные алгоритмические конструкции, принципы	Уверенно знает: - основные алгоритмические конструкции, принципы

<p>системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии</p>	<p>производства с использованием современных средств автоматизации проектирования</p>	<p>алгоритмизации; один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.</p>	<p>алгоритмизации; один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.</p>	<p>алгоритмизации; один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.</p>	<p>алгоритмизации; один или несколько языков программирования: основные операторы и функции языка, структуру программы.</p>
<p>ИОПК-12.2. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов</p>	<p>ИОПК-12.3. Создает программы изготовления изделий различной сложности на робототехнических комплексах</p>	<p>Не умеет: - составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде; разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.</p> <p>Не владеет: - методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач; - методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.</p>	<p>Слабо умеет: - составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде; разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.</p> <p>Слабо владеет: - методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач; - методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.</p> <p>Допускает ошибки</p>	<p>Умеет: - составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде; разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.</p> <p>Владеет: - методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач; - методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.</p> <p>Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно умеет: - составлять алгоритмы решения задач, представлять их в формализованном виде; разрабатывать программы, пригодные для практического применения, на одном из языков программирования.</p> <p>Уверенно владеет: - методами алгоритмизации, навыками составления блок-схем при решении задач; - методами составления программ, принципами использования элементов программирования в системах для инженерных и математических вычислений, методами отладки составленной программы.</p>
<p>ПК-5 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов</p>	<p>ИПК-5.1 Осваивает цифровые технологии математического и</p>	<p>Не знает: - постановку проблем математического</p>	<p>Слабо знает: - постановку проблем математического</p>	<p>Знает: - постановку проблем</p>	<p>Уверенно знает: - постановку проблем</p>

профессиональной деятельности	информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности	и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;	и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;	математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;	математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области;
		<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. 	<p>Слабо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. <p>Слабо владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. <p>Допускает ошибки</p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. <p>Допускает незначительные ошибки</p>	<p>Уверенно умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной технике с объектами профессиональной деятельности. <p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.
ИПК-5.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности.					

Оценка	Критерии
Не зачтено	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов : Учебник / А.И. Кондаков. - М. : Изд.центр "Академия", 2007.

7.1.2. Берлинер Э.М. САПР в машиностроении : Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 448 с.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Деулин М.М. САПР технологических процессов : Комплекс учебно-метод.материалов . Ч.1 / М.М. Деулин, Н.М. Тудакова, О.И. Кутилова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011.

7.2.2. Евгеньев Г.Б. Интеллектуальные системы проектирования : Учеб.пособие / Г.Б. Евгеньев. - 2-е изд.,доп. - М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Компьютерные технологии в машиностроении» находятся на кафедре «МТК».

7.3.1. Методические указания, разработанные преподавателям кафедры:

7.3.1.1. Практикум по графическому моделированию процесса комбинированной обработки корпусной детали : Метод.указания к выполнению практ.работ и курсового проектирования для студ.спец."Технол.машиностроения" и "Автоматизация технол.процессов и пр-в (в машиностроении)" всех форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Павлов.фил., Каф."Автоматизация и технол.машиностроения"; Сост.:А.Б.Чуваков, А.Ю.Попов. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 24 с.

7.3.2. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

7.3.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatiij-s-primeneniem-interakt.pdf

7.3.4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditoroj-raboty.pdf.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- | | |
|----|---|
| 1. | Научная электронная библиотека <i>E-LIBRARY.ru</i> . - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| 2. | Электронно-библиотечная система <i>Znanium.com</i> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/ . – Загл. с экрана. |
| 3. | Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/ . - Загл. с экрана. |
| 4. | <i>Polpred.com</i> . Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/ . – Загл. с экрана. |
| 5. | 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. |
| 6. | Университетская информационная система <i>Россия</i> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/ . – Загл. с экрана. |

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

В таблице 8 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 8 - 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	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
3	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 9 - 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	2	3
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

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
1	3220 (25 посадочных мест): Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	1. Мультимедийный проектор Acer PH 530 - 1 шт. 2. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование) - 1 шт. 3. Рабочее место студента - 25	1. ОС Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012.
2	3118 (25 посадочных мест) Учебная аудитория для	лабораторное оборудование;	

	проведения лабораторных работ, занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	приборы; материалы; измерительные инструменты; учебно-наглядные пособия	
3	ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ) – помещение для самостоятельной работы студентов (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.) (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28в)	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 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23 ; APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. 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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- *проблемное обучение (проблемные лекции, работа в группах);*
- *разбор конкретных ситуаций;*
- *поддерживающие технологии с объяснительно-иллюстративным обучением.*

Материал дисциплины дифференцирован по степени сложности и представлен в виде вопросов для определения уровня усвоения; данная система оценки знаний с учетом трех уровней усвоения является объективной и научно обоснованной.

11.2 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 лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Не предусмотрены.

11.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

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

При оценивании лабораторных 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.

11.5. 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 7.

11.5.1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngt u/metod_rekom_srs.PDF.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

12.1.1. Типовые вопросы для устного опроса по практическим работам

- Общие понятия и классификация CAD/CAM/CAE-систем
- Основные характеристики CAD/CAM/CAE-систем
- Классификация, назначение, основные возможности, преимущества и недостатки CAD-систем
- Классификация, назначение, основные возможности, преимущества и недостатки CAM-систем
- Классификация, назначение, основные возможности, преимущества и недостатки CAE-систем
- Классификация, назначение, основные возможности, преимущества и недостатки PDM-систем

12.1.2 Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-5, ОПК-6, ОПК-12, ПК-5):

1. Основные понятия CALS-технологий.
2. Принципы и технологии ИПИ. Управление ИИС (Интегрированной информационной средой).
3. Итоги внедрения CALS-технологий.
4. PDM – система - ядро интегрированного информационного пространства.
5. Основные функции PDM-системы.
6. Управление структурой изделия и ведения спецификаций в PDM-системах.
7. Базовая функциональность CAD-систем.
8. Нисходящее и восходящее проектирование, организация работ со сборками.
9. Модули специального проектирования. Принцип мастер модели.
10. Стандарты обмена геометрическими данными. Формат IGES.
11. Стандарты обмена геометрическими данными. Формат DXF, STEP.
12. Стандарты обмена геометрическими данными. Мозаичные модели, формат STL.
13. Поверхности подразделения.
14. Принципы программирования для станков с ЧПУ.
15. Генерация программ для станков с ЧПУ по CAD-моделям.
16. Быстрое прототипирование. Применяемость.
17. Быстрое прототипирование. Технология стериолитографии.
18. Быстрое прототипирование. Технология селективное лазерное спекание.
19. Быстрое прототипирование. Назначение, преимущества и недостатки технологии.
20. Обратный инжиниринг. Назначение, преимущества и недостатки.
21. Обратный инжиниринг. Последовательность действия при оцифровке изделия.
22. Интеграция CAD и CAM. Задачи инженера-технолога.
23. Модифицированный подход к ТПП. Групповая технология.
24. Классификация и кодирование деталей. Генеративный подход к ТПП.
25. Классификация CAE-систем.
26. Конечно-элементный анализ – описание, введение в метод.
27. Типы конечных элементов. Разбиение 3D модели для МКЭ.
28. Общая схема конечно-элементного анализа в CAE-системах.
29. Работа с Математической моделью.
30. Суть оптимизационных расчетов.

на рабочую программу дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении»

ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение»

**Направленность "Сварочное производство и технологические комплексы"
(квалификация выпускника – магистр)**

Дербеневым А.А. - заместителем директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместителем начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол" (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Компьютерные технологии в машиностроении»** ОП ВО по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», направленность: «Сварочное производство и технологические комплексы», разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы (разработчик – Иванов С.В., старший преподаватель).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1 очной формы обучения и является обязательной.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **шифр** 15.04.01 «Машиностроение».

В соответствии с Программой за дисциплиной закреплены 4 **компетенции**. 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 трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 час). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Компьютерные технологии в машиностроении» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.01 «Машиностроение» 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.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Представленные и описанные в Программе формы **текущей** оценки знаний (опрос, тестирование), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение». Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источников (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 15.04.01 «Машиностроение».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» 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 технологии в машиностроении».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в машиностроении» ОП ВО по направлению 15.04.01 «Машиностроение», направленность: «Сварочное производство и технологические комплексы» (квалификация выпускника – магистр), разработанная старшим преподавателем Ивановым С.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Дербенев А.А. - заместитель директора по качеству и сертификации по АСП и ЛИК - заместитель начальника управления технического контроля Филиал ПАО "ОАК" - НАЗ "Сокол"

_____ «_____» 20____ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю