

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

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« 29 » 01 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.16 Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств \_\_\_\_\_

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025 \_\_\_\_\_

Объем дисциплины: 144/4 з.е. \_\_\_\_\_  
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен \_\_\_\_\_  
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Кангин М.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17 августа 2020 г. № 1045 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ,  
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. №  
12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
(подпись) \_\_\_\_\_ (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института  
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.04.05-16

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)

## Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНСИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	11
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	15
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости.....	15
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	16
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1 Учебная литература.....	22
6.2 Справочно-библиографическая литература.....	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы .....	22
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины .....	23
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)...	25
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	25
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	25
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	26
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	26
10.6. Методические указания для выполнения РГР .....	26
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы .....	26
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса .....	27

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» является овладение навыками разработки и внедрения оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства.

## **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)**

- моделирование продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- разработка управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (CAM систем).

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» включена в перечень дисциплин обязательной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Программирование обработки на станках с ЧПУ».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины необходимы при выполнении научно-исследовательской работы и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ОПК-6 и ПКС-1 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / магистра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ОПК-6</b>								
Программирование обработки на станках с ЧПУ								
Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM								
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
<b>ПКС-1</b>								
Программирование обработки на станках с ЧПУ								
Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM								
Дисциплины по выбору								

Б1.В.ДВ.1							
Инструментальное обеспечение станков с ЧПУ							
Современные инструментальные системы машиностроительных производств							
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа							
Подготовка к процедуре защиты и и защита ВКР							
САПР в машиностроении							

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ИОПК-6.1. Обладает информационными ресурсами в области автоматизированного проектирования	<p>Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства</p> <p>Уметь: Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> <p>Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств</p>
	ИОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства	<p>Знать: Назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы); базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ</p> <p>Уметь: Самостоятельно выполнять этапы разработки управляющих программ ЧПУ: 1) задание контура заготовки, выбор режущих инструментов, приспособлений, определение координат исходной точки и зоны безопасности; 2) создавать технологические обработки; 3) генерировать и проверять корректность управляющих программ ЧПУ</p> <p>Владеть: Навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем)</p>
	ИОПК-6.3. Выполняет подготовку конструкторской и технологической документации с помощью CAD/CAM-систем, в том числе управляющих программ для станков с ЧПУ.	<p>Знать: Единые системы конструкторской и технологической документации</p> <p>Уметь: Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями</p> <p>Владеть: Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию</p>
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ.	<p>Знать: Единую систему технологической подготовки производства</p> <p>Уметь: Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ</p> <p>Владеть: отрабатывать на технологичность конструктивные элементы сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. или 144 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / очно-заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		3 семестр/ 2 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/144</b>	<b>144/144</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>46/24</b>	<b>46/24</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>38/16</b>	<b>38/16</b>	
занятия лекционного типа (Л)	<b>10/4</b>	<b>10/4</b>	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	<b>28/12</b>	<b>28/12</b>	
лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>8/8</b>	<b>8/8</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	2/2	2/2	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2	
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>98/120</b>	<b>62/120</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	36/36		
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.)	26/48	26/84	
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36	
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)			

### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	
		Контактная работа					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов		
<b>3 семестр/2 семестр</b>							
ОПК-6 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3 ПКС-1 ИПКС-1.2	<b>Раздел 1. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Токарная обработка. Общий порядок работы</b> Тема 1.1 Общие сведения о библиотеке «Модуль ЧПУ. Токарная обработка». Тема 1.2 Подготовка 3D-модели и создание плана обработки детали. Тема 1.3 Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений. Тема 1.4 Формирование набора обработок в соответствии с планом обработки детали. Тема 1.5 Генерация управляющей программы и ее визуализация.	5/2		7/12	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]		

	Тема 1.6 Подготовка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ в станочных циклах.					
	Практическая работа №1. Подготовка 3D-модели и создание плана обработки детали типа тела вращения		-/-	4/3	6/12	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №2. Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений			4/3		
	Практическая работа №3. Формирование набора обработок			4/3		
	Практическая работа №4. Генерация управляющей программы и ее визуализация			4/3		
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>5/2</b>	<b>-/-</b>	<b>16/12</b>	<b>13/24</b>	
	<b>Раздел 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка. Общий порядок работы</b>					
	Тема 2.1 Общие сведения о библиотеке «Модуль ЧПУ. Токарная обработка».	5/2			7/12	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 2.3 Исходные данные					
	Тема 2.3 Подготовка 3D-модели					
	Тема 2.4 Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений					
	Тема 2.5 Создание Плана обработки					
	Тема 2.6 Генерация управляющей программы					
	Тема 2.7 Визуализация управляющей программы					
	Практическая работа №5. Подготовка 3D-модели и создание плана обработки корпусной детали		-/-	2/-	6/12	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №6. Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений			4/-		
	Практическая работа №7. Создание Плана обработки			4/-		
	Практическая работа №8. Генерация и визуализация управляющей программы			2/-		
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>5/2</b>	<b>-/-</b>	<b>12/-</b>	<b>13/24</b>	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля знаний используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-2 содержат по 15 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тестдается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля умений и навыков проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения

разделов дисциплины в ходе текущего контроля **ответил верно на 60% вопросов тестов и представил отчеты по всем практическим работам.**

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критерии успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критерии успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
О П К - 6 . Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ИОПК-6.1. Обладает информационными ресурсами в области автоматизированного проектирования	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	
		Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	
	ИОПК-6.2. Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства	Знать: Назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы); базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Самостоятельно выполнять этапы разработки управляющих программ ЧПУ: 1) задание контура заготовки, выбор режущих инструментов, приспособлений, определение координат исходной точки и зоны безопасности; 2) создавать технологические обработки; 3) генерировать и проверять корректность	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	

		управляющих программ ЧПУ			
		Владеть: Навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем)	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№3-4 (см. табл. 4.2)
	ИОПК-6.3. Выполняет подготовку конструкторской и технологической документации с помощью CAD/CAM-систем, в том числе управляющих программ для станков с ЧПУ.	Знать: Единые системы конструкторской и технологической документации	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№5-6 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№5-6 (см. табл. 4.2)
П К С - 1 . Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ.	Знать: Единую систему технологической подготовки производства	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№7-8 (см. табл. 4.2)
		Владеть: отрабатывать на технологичность конструктивные элементы сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических работ №№7-8 (см. табл. 4.2)

\*) за каждый тест назначается по 1 баллу; \*\*) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	И О П К - 6 . 1 . Обладает информационными ресурсами в области автоматизированного проектирования	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	И О П К - 6 . 2 . Реализует технологии компьютеризированной подготовки машиностроительного производства	Знать: Назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы); базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Самостоятельно выполнять этапы разработки управляющих программ ЧПУ: 1) задание контура заготовки, выбор режущих инструментов, приспособлений, определение координат исходной точки и зоны безопасности; 2) создавать технологические обработки; 3) генерировать и проверять корректность управляющих программ ЧПУ	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем)	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	И О П К - 6 . 3 . Выполняет подготовку конструкторской и технологической документации с помощью CAD/CAM-систем, в том	Знать: Единые системы конструкторской и технологической документации	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Оформлять технологическую документацию в соответ-	Представлен	Представлен	Ответ на вопрос	Ответ на

	числе управляющих программ для станков с ЧПУ.	ствии с действующими требованиями	развернутый ответ на вопрос	не полный ответ на вопрос	отсутствует	дополнительные вопросы
		Владеть: Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПКС-1. Способен к проектированию технологических операций изготовления сложных деталей на станках с ЧПУ	ИПКС-1.2. Выполняет отработку на технологичность конструктивных элементов сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ.	Знать: Единую систему технологической подготовки производства	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: отрабатывать на технологичность конструктивные элементы сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
13 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
13 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
13 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

\*\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

## 5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

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

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

- выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
- тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

### Типовые тестовые задания для текущего контроля

#### Раздел 1. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Токарная обработка. Общий порядок работы

На рисунке показана панель инструментов САМ-приложения «Модуль ЧПУ. Токарная обработка». Укажите вызовом какой команды осуществляется выбор системы ЧПУ (постпроцессора) и задание локальной системы координат ЧПУ, которая определяет положение нулевой точки и направление осей Z и X:



- 1) Система ЧПУ
- 2) Заготовка инструменты
- 3) Многопроходная обработка
- 4) Визуализация

## **Раздел 2. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка. Общий порядок работы**

На рисунке показана панель инструментов САМ-приложения «Модуль ЧПУ. Токарная обработка». Укажите вызовом какой команды осуществляется процесс воспроизведения на экране движения инструмента и удаления материала с заготовки в ходе исполнения управляющей программы (имитация обработки):

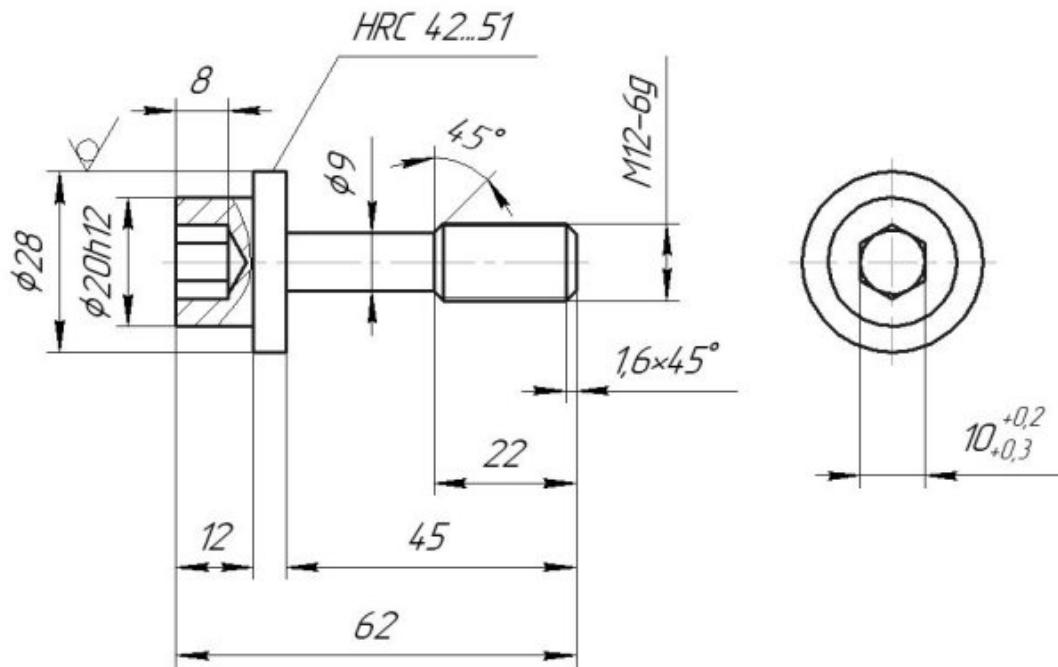


- 1) Система ЧПУ
- 2) Постпроцессоры
- 3) Программа ЧПУ
- 4) Визуализация

### **Типовые задания для практических занятий**

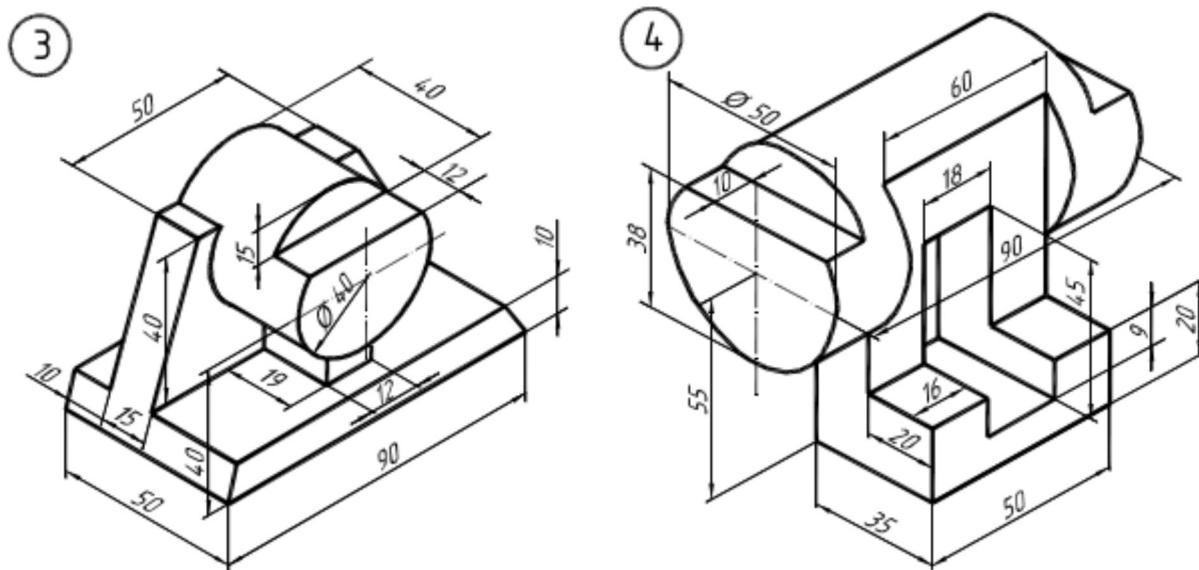
Практическая работа №1-№4.

Задача 1. Построить 3D модель детали в CAD системе КОМПАС 3D и подготовить управляющую программу ее обработки в САМ системе Модуль ЧПУ. Токарная обработка



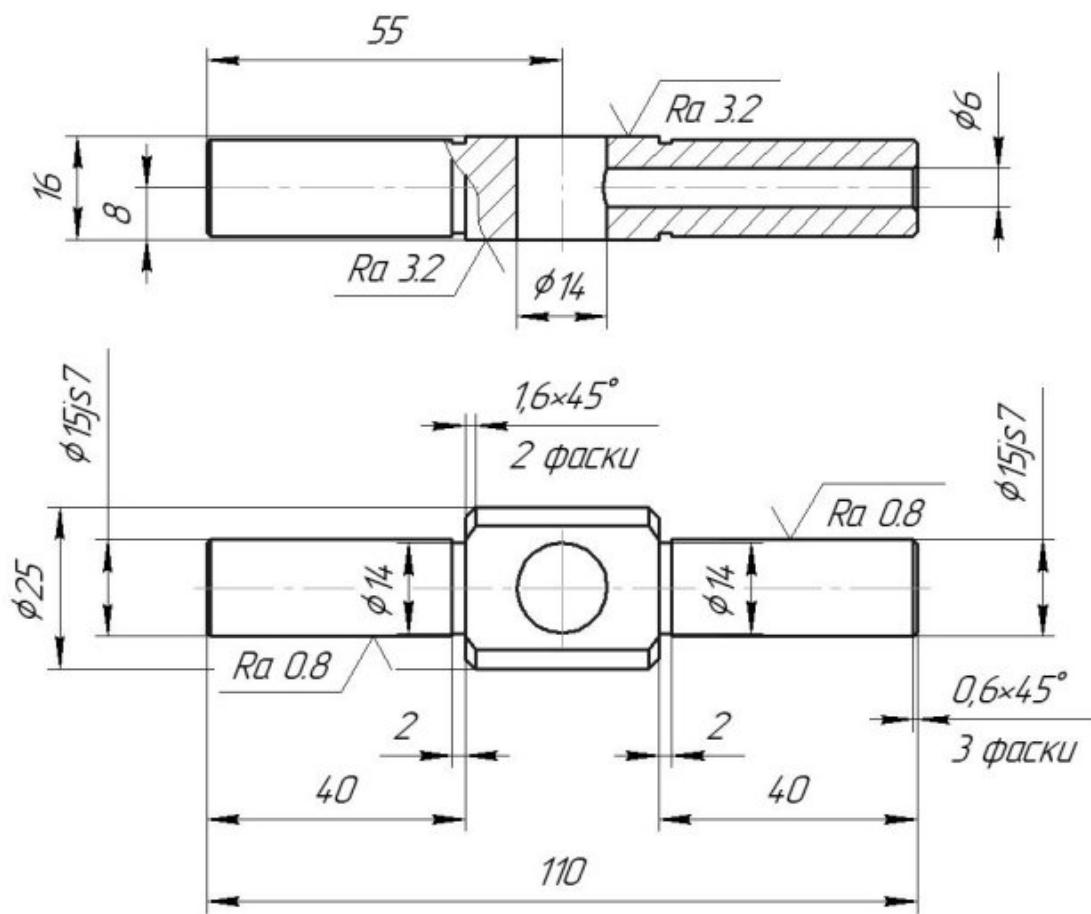
Практическая работа №5-№8.

Задача 2. Построить 3D модель детали в CAD системе КОМПАС 3D и подготовить управляющую программу ее обработки в CAM системе Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка

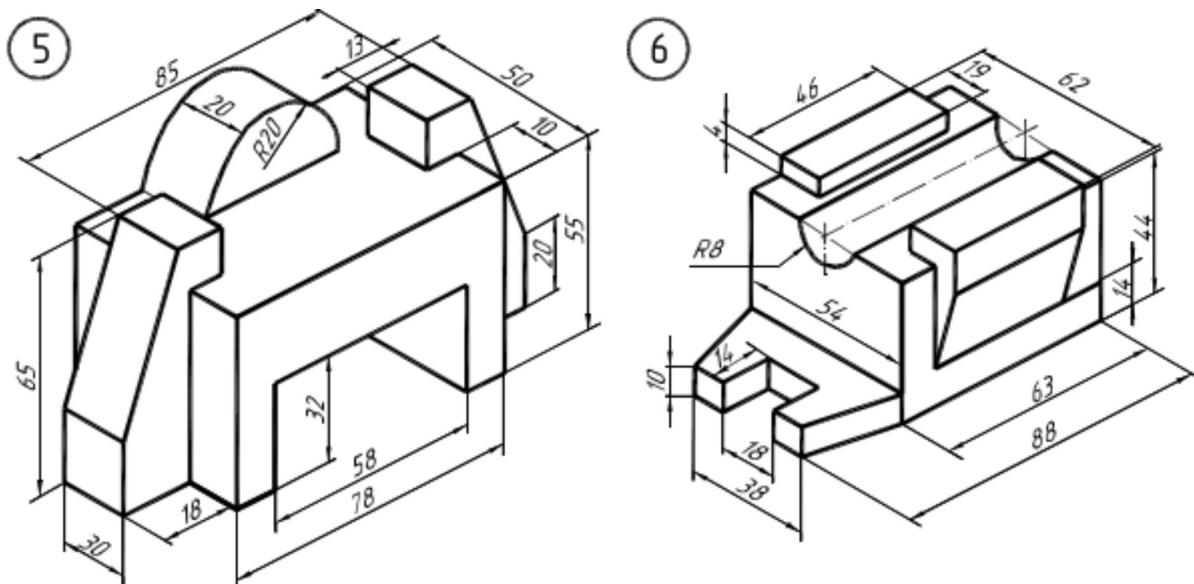


#### Типовые задания для курсовой работы

Задача 1. Построить 3D модель детали в CAD системе КОМПАС 3D и подготовить управляющую программу ее обработки в CAM системе Модуль ЧПУ. Токарная обработка



Задача 2. Построить 3D модель детали в CAD системе КОМПАС 3D и подготовить управляющую программу ее обработки в CAM системе Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка



### 5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

**Защита курсового проекта / работы.** Результаты защиты курсового проекта / работы выставляются по пятибалльной системе оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

#### Перечень вопросов к защите курсового проекта / работы:

- 1) Объясните назначение библиотеки **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 2) Объясните команды панели инструментов библиотеки **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 3) Объясните общий порядок работы с библиотекой **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 4) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование плоскости**.
- 5) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование на Z-уровнях**.
- 6) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерная доработка**.
- 7) Объясните назначение и параметры обработки **Обработка отверстий**
- 8) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование по контуру**
- 9) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование 3D-поверхности**.
- 10) Объясните назначение и параметры обработки **Нарезание резьбы**.
- 11) Объясните, как выполняется генерация управляющей программы.
- 12) Объясните, как выполняется визуализация управляющей программы.

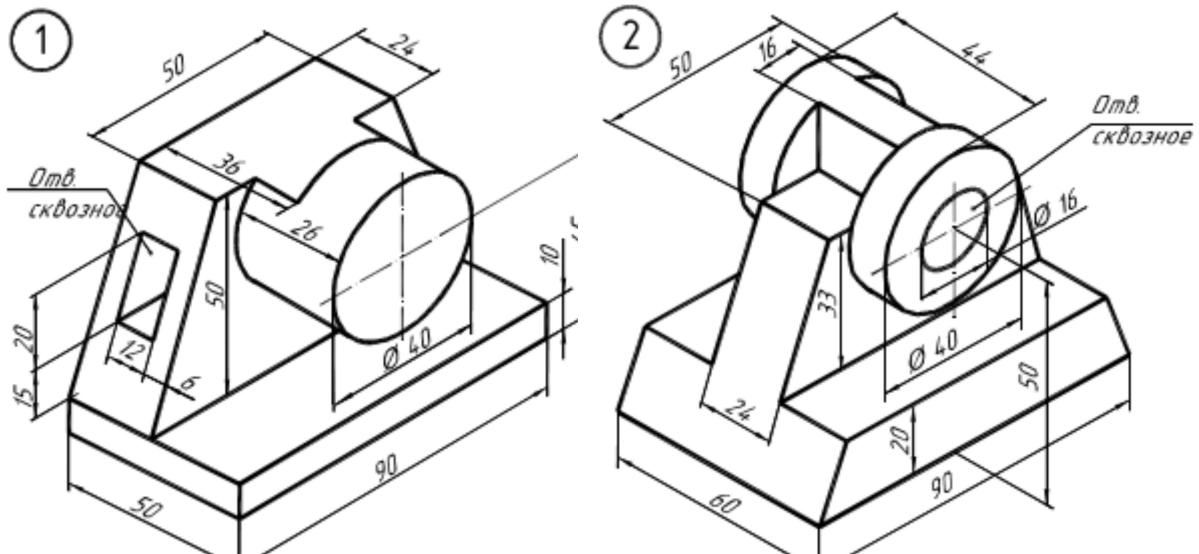
#### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1) Объясните назначение библиотеки **Модуль ЧПУ. Токарная обработка**.
- 2) Объясните команды панели инструментов библиотеки **Модуль ЧПУ. Токарная обработка**.
- 3) Объясните общий порядок работы с библиотекой **Модуль ЧПУ. Токарная обработка**.
- 4) Объясните что такое **Обработка и План обработки**.
- 5) Объясните как назначается **система ЧПУ**.
- 6) Объясните как назначаются заготовка, инструменты, приспособление, исходная точка и зона безопасности.
- 7) Объясните назначение и параметры обработки **Многопроходная**.
- 8) Объясните назначение и параметры обработки **Контур**.
- 9) Объясните назначение и параметры обработки **Канавка**.
- 10) Объясните назначение и параметры обработки **Сверление**.

- 11) Объясните назначение и параметры обработки **Нарезание резьбы резцом**.
- 12) Объясните назначение и параметры обработки **Нарезание резьбы плашкой/метчиком**.
- 13) Объясните назначение и параметры обработки **Отрезка**.
- 14) Объясните, как выполняется генерация управляющей программы.
- 15) Объясните, как выполняется визуализация управляющей программы.
- 16) Объясните назначение библиотеки **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 17) Объясните команды панели инструментов библиотеки **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 18) Объясните общий порядок работы с библиотекой **Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка**.
- 19) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование плоскости**.
- 20) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование на Z-уровнях**.
- 21) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерная доработка**.
- 22) Объясните назначение и параметры обработки **Обработка отверстий**
- 23) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование по контуру**
- 24) Объясните назначение и параметры обработки **Фрезерование 3D-поверхности**.
- 25) Объясните назначение и параметры обработки **Нарезание резьбы**.

#### **Перечень заданий для подготовки к экзамену**

Задача 1. Построить 3D модель детали в CAD системе КОМПАС 3D и подготовить управляющую программу ее обработки в CAM системе Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка.



#### 5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ОПК -6 и ПКС -1, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
<b>ОПК-6. ОПК-6.1</b>					
Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Не демонстрирует умения	Не уверенno демонстрирует умения	Достаточно уверенno демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств	Не демонстрирует навыки	Не уверенno демонстрирует навыки	Достаточно уверенno демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ
<b>ОПК-6. ОПК-6.2</b>					
Знать: Назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы); базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Самостоятельно выполнять этапы разработки управляющих программ ЧПУ: 1) задание контура заготовки, выбор режущих инструментов, приспособлений, определение координат исходной точки и зоны безопасности; 2) создавать технологические обработки; 3) генерировать и проверять корректность управляющих программ ЧПУ	Не демонстрирует умения	Не уверенno демонстрирует умения	Достаточно уверенno демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Навыками различного решения	Не демонстрирует навыки	Не уверенno демонстрирует	Достаточно уверенno демонстрирует	Отлично демонстрирует	Выполнение ПЗ Промежуточная

рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем)		навыки	монстрирует навыки	самостоятельные навыки	аттестация
<b>ОПК-6. ОПК-6.3</b>					
Знать: Единые системы конструкторской и технологической документации	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями	Не демонстрирует умения	Не уверенno демонстрирует умения	Достаточно уверенno демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Оформлением технологической документации на разработанную технологическую операцию	Не демонстрирует навыки	Не уверенno демонстрирует навыки	Достаточно уверенno демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
<b>ПКС-1. ИПКС-1.2</b>					
Знать: Единую систему технологической подготовки производства	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Оценивать технологичность конструкции сложной детали с учетом изготовления на токарных станках с ЧПУ	Не демонстрирует умения	Не уверенno демонстрирует умения	Достаточно уверенno демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: отрабатывать на технологичность конструктивные элементы сложных деталей при обработке на станках с ЧПУ	Не демонстрирует навыки	Не уверенno демонстрирует навыки	Достаточно уверенno демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная литература

6.1.1 Основы САПР : учебное пособие / И.В. Крысова [и др.].. – Омск : Омский государственный технический университет, 2017. – 92 с. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/78451.html>, по паролю.

6.1.2 Горяинов Д.С. Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие / Горяинов Д.С., Кургозов Ю.И., Носов Н.В.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111714.html> , по паролю.

## 6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Подготовка управляющих программ в системе «Модуль ЧПУ. Токарная обработка»: Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам «Информационные системы в инженерном деле» и «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» для студентов всех форм обучения направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: М.В. Кангин. – Нижний Новгород, 2014.– 38 с.

6.2.2 Басов К.А. Графический интерфейс комплекса ANSYS / Басов К.А.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 239 с. — ISBN 978-5-4488-0061-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87991.html> , по паролю.

## 6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Подготовка управляющих программ в системе «Модуль ЧПУ. Токарная обработка»: Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам «Информационные системы в инженерном деле» и «Технологическая подготовка производства с помощью CAD/CAM» для студентов всех форм обучения направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: М.В. Кангин. – Нижний Новгород, 2014.– 38 с.

6.3.2 Токарная и фрезерная обработка. Программирование системы ЧПУ HAAS в примерах: пособие / Дулькевич А.О.. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 72 с. — ISBN 978-985-503-547-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67767.html> , по паролю.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

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

7.2.1 Компас v.16.1.

7.2.2 Модуль ЧПУ. Токарная обработка.

7.2.3 Модуль ЧПУ. Фрезерная обработка.

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

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – 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
ЭБС "IPRbooks"	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

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

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
<b>112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования"</b> г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
<b>316 - Кабинет самоподготовки студентов</b> г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

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

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии 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 практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

### **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. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по

дисциплине.

## **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

## **10.5 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.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

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

## **10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса**

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

2. 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\\_ngtu/metod\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF).

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-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

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-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).