

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.

« 25 » декабря _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 Информационные системы в инженерном деле

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2026

Объем дисциплины: 108/3 з.е.

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет

(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 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 25.12.2025 г. № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 26.11.2025 г. № 8

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 24.12.2025 г. № 10

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.01-28

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1 Основная литература	18
6.2 Дополнительная литература	18
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	20
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 21	
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	21
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	21
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	21
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	22
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Информационные системы в инженерном деле» является овладение навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- моделирование продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- проведение, динамических и тепловых расчетов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САЕ систем);
- разработка управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (САМ систем).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Информационные системы в инженерном деле» 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: «Информатика» и «Сопротивление материалов» и «Компьютерное моделирование».

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

Рабочая программа дисциплины «Информационные системы в инженерном деле» 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 «Информационные системы в инженерном деле» направлен на формирование элементов профессиональных компетенций ОПК-4, ОПК-14 и ПК-3 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-3								
Информационные системы в инженерном деле								
САПР технологических процессов в машиностроении								
Разработка управляющих программ станков с ЧПУ								
Технология машиностроения								
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Металлорежущие станки с ЧПУ								
Преддипломная практика								
ОПК-4								

Информатика								
Информационные системы в инженерном деле								
Компьютерное моделирование								
Научно-исследовательская работа								
ОПК-14								
Информатика								
Теория автоматического управления								
Информационные системы в инженерном деле								
Компьютерное моделирование								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Информационные системы в инженерном деле», 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 использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Уметь: Самостоятельно выполнять работы по моделированию изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.
	ИОПК-4.3. Использует системы автоматизированного управления производством и информационные системы на всех этапах профессиональной деятельности.	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем. Уметь: Использовать информационные системы в профессиональной деятельности. Владеть: Навыками решения профессиональных задач с использованием информационных систем.
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1. Разрабатывает алгоритмы решения инженерных и технологических задач, включая задачи теории управления и аддитивных технологий.	Знать: Жизненный цикл изделий; назначение и функциональные возможности информационных систем автоматизации подготовки производства. Уметь: Выполнять работы по моделированию изделий с использованием средств автоматизированного проектирования. Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием.
	ИОПК-14.3. Проводит отладку и тестирование разработанных программ, оценивает их пригодность для решения практических задач машиностроения с использованием современных информационных систем.	Знать: Системы автоматизированного проектирования. Уметь: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ. Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.
ПК-3. Способен раз-	ИПК-3.3. Разраба-	Знать:

<p>рабатывать технологии и программы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий</p>	<p>тывает технологические операции изготовления деталей на станках с ЧПУ: устанавливает последовательность переходов, выбирает режущий и вспомогательный инструмент, рассчитывает режимы резания и траектории перемещения инструмента.</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования. Уметь: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ. Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции 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 3 зач. ед. или 108 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 / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 семестр/ 4 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108	108/108	
1. Контактная работа:	56/16	56/16	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	52/12	52/12	
занятия лекционного типа (Л)	20/-	20/-	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	20/-	20/-	
лабораторные работы (ЛР)	12/12	20/12	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4	4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	52/92	52/92	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34/74	34/74	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/18	18/18	

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	Традиционные занятия	Самостоятельная работа студента	Прочие	
5 семестр/4 семестр							
ОПК-4. ИОПК-4.2. ИОПК-4.3. ОПК-14. ИОПК-14.1. ИОПК-14.3. ПК-3. ИПК-3.3.	Раздел 1. Автоматизированные информационные системы поддержки жизненного цикла продукции						
	Тема 1.1 Жизненный цикл изделий машиностроительных производств. CAD/CAM/CAE/CAPP/PLM системы	2/1			10/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]	
	Тема 1.2 Системы автоматизации конструкторской подготовки производства и инженерных расчетов						
	Тема 1.3 Системы автоматизации ТПП и подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ						
	Итого по 1 разделу	2/-			10/14		
	Раздел 2. Системы автоматизации инженерных расчетов (CAE системы). АРМ FEM КОМПАС 3D V16.						
	Тема 2.1. Интерфейс системы АРМ FEM. Базовая процедура проведения расчетов. Подготовка модели к расчету. Приложение нагрузок и граничных условий. Тема 2.2. Отображение нагрузок и граничных условий. Генерация КЭ-сетки. Инструменты настройки сеточного генератора. Типы и порядок элементов. Тема 2.3. Инструменты настройки сеточного генера-	10/-			10/15	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]	

тора. Выполнение и анализ результатов расчетов. Установки расчета. Тема 2.4. Статический прочностной расчет. Модальный анализ конструкций. Тепловой стационарный расчет. Инструменты обработки результатов. Запрос результатов.					
Лабораторная работа №1. Конечно-элементный статический прочностной анализ детали Лабораторная работа №2. Конечно-элементный анализ усталости детали Лабораторная работа №3. Конечно-элементный анализ устойчивости детали Практическая работа №1. Конечно-элементный анализ собственных частот детали		4/4 4/4 4/4		10/15 4/-	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
Итого по 2 разделу	10/-	12/12	4-	20/30	
Раздел 3. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Токарная обработка.					
Тема 3.1 Общие сведения о библиотеке «Модуль ЧПУ. Токарная обработка». Подготовка 3D-модели и создание плана обработки детали. Тема 3.2 Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений. Тема 3.3 Формирование набора обработок в соответствии с планом обработки детали. Генерация управляющей программы и ее визуализация. Тема 3.4 Подготовка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ в станочных циклах.	8/-			10/15	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
Практическая работа №2. Конечно-элементный статический прочностной анализ сборочной единицы Практическая работа №3. Конечно-элементный анализ усталости сборочной единицы Практическая работа №4. Конечно-элементный анализ устойчивости сборочной единицы Практическая работа №5. Конечно-элементный анализ собственных частот сборочной единицы			4/- 4/- 4/- 4/-	12/15	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
Итого по 3 разделу	8/-		16/-	12/30	

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 «Информационные системы в инженерном деле» проводятся преподавателем дисциплины.

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

Тесты по разделам 1-3 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 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 и лабораторным 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 критериев контроля 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 критериев контроля 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	
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.2. Применяет CAD/CAE/CA M-системы и средства компьютерного моделирования для проектирования изделий и технологических процессов.	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	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
		ИОПК-4.3. Использует системы автоматизированного управления производством и информационные системы на всех этапах профессиональной деятельности.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
	ИОПК-4.3. Использует системы автоматизированного управления производством и информационные системы на всех этапах профессиональной деятельности.	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем.	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: Использовать информационные системы в профессиональной деятельности.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)

		Владеть: Навыками решения профессиональных задач с использованием информационных систем.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
ОПК-14. Способе н разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1. Разрабатывает алгоритмы решения инженерных и технологических задач, включая задачи теории управления и аддитивных технологий.	Знать: Жизненный цикл изделий; назначение и функциональные возможности информационных систем автоматизации 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: Выполнять работы по моделированию изделий с использованием средств автоматизированного проектирования.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием.	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
	ИОПК-14.3. Проводит отладку и тестирование разработанных программ, оценивает их пригодность для решения практических задач машиностроения с использованием современных информационных систем.	Знать: Системы автоматизированного проектирования.	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: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей 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 заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции 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 заданий ПЗ №№2-5 (см. табл. 4.2)
ПК-3. Способен разрабатывать технологии и программы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий	ИПК-3.3. Разрабатывает технологические операции изготовления деталей на станках с ЧПУ: устанавливает последовательность переходов, выбирает режущий и вспомогательный инструмент, рассчитывает ре-	Знать: Системы автоматизированного проектирования.	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: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей 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 заданий ПЗ №№1 и лабораторных работ №№1-3 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.	Практические задания выполнены каче-	Практические задания не выполнены и	Контроль выполнения прак-

	жимы резания и траектории перемещения инструмента.		ственно, оформлены в срок и в полном объеме**	не оформлены	ний ПЗ №№1 и лабораторных работ №№1-3 (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-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.2. Применяет CAD/CAE/CAM-системы и средства компьютерного моделирования для проектирования изделий и технологических процессов.	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 с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	ИОПК-4.3. Использует системы автоматизированного управления производством и информационные системы на всех этапах профессиональной деятельности.	Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Использовать информационные системы в профессиональной деятельности.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками решения профессиональных задач с использованием информационных систем.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-14.1. Разрабатывает алгоритмы решения инженерных и технологических задач, включая задачи теории управления и аддитивных технологий.	Знать: Жизненный цикл изделий; назначение и функциональные возможности информационных систем автоматизации подготовки производства.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Выполнять работы по моделированию изделий с использованием средств автоматизированного проектирования.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
	ИОПК-14.3. Проводит отладку и тестирование разработанных программ, оценивает их пригодность для решения практических задач машиностроения с использованием современных информационных систем.	Знать: Системы автоматизированного проектирования.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-3. Способен разрабатывать технологии и программы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий	ИПК-3.3. Разрабатывает технологические операции изготовления деталей на станках с ЧПУ: устанавливает последовательность переходов, выбирает режущий и вспомогательный инструмент, рассчитывает режимы резания и траектории перемещения инструмента.	Знать: Системы автоматизированного проектирования.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
		Уметь: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ.	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен неполный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции 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

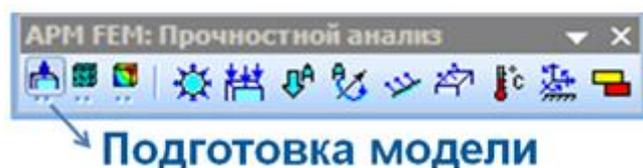
Раздел 1. Автоматизированные информационные системы поддержки и управления жизненного цикла продукции

CAE (Computer Aided Engineering) системы предназначены для:

- 1) автоматизированного проектирования изделий;
- 2) автоматизированного расчета и анализа;
- 3) автоматизированного проектирования технологических процессов;
- 4) автоматизированного проектирования управляющих программ.

Раздел 2. Системы автоматизации инженерных расчетов (CAE системы). APM FEM КОМПАС 3D V16

На рисунке показана панель инструментов CAE системы APM FEM. Укажите какие действия по подготовке проведению конечно-элементного анализа трехмерных твердотельных моделей выполняются при помощи команд группы «Подготовка модели»:



- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) задание совпадающих поверхностей | 5) генерация конечно-элементной сетки |
| 2) задание нагрузок * | 6) запуск необходимого типа расчета |
| 3) настройка параметров расчета | 7) вывод цветных карт результатов |
| 4) генерация файла отчета | 8) задание закреплений * |

Раздел 3. Системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ (САМ системы). Модуль ЧПУ. Токарная обработка.

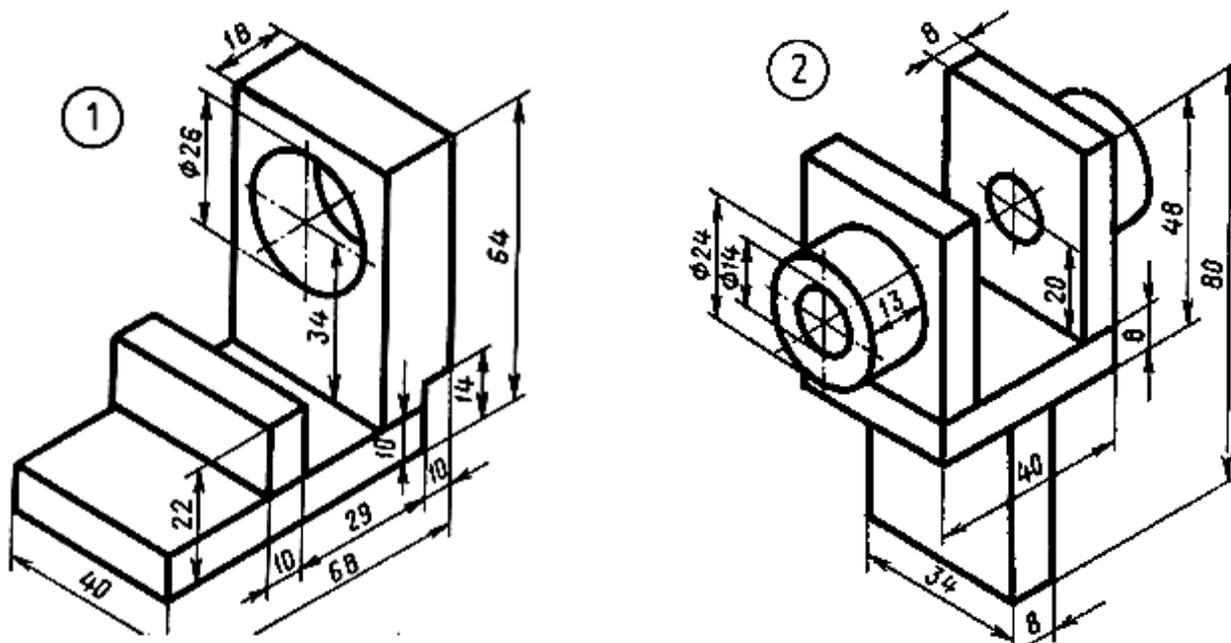
На рисунке показана панель инструментов САМ-приложения «Модуль ЧПУ. Токарная обработка». Укажите вызовом какой команды осуществляется выбор системы ЧПУ (постпроцессора) и задание локальной системы координат ЧПУ, которая определяет положение нулевой точки и направление осей Z и X: (ПК-11)



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

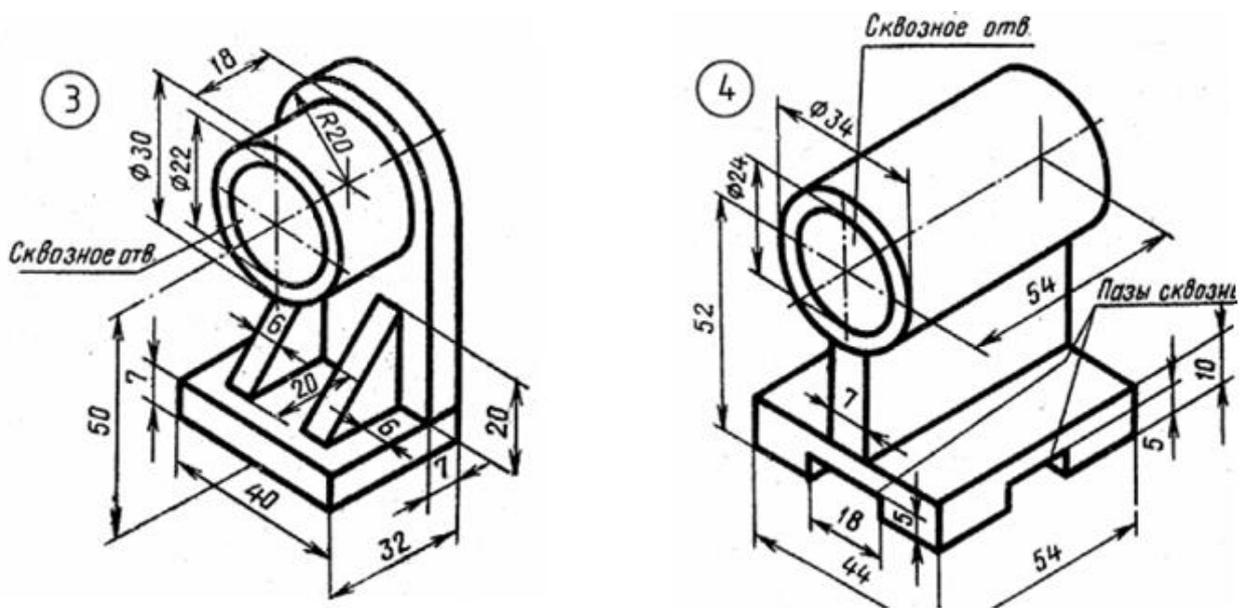
Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Конечно-элементный статический прочностной анализ детали
Задание. Выполнить, конечно-элементный, статический прочностной анализ детали. Материал детали - сталь 10, фиксация - по нижней грани, нагрузка на нижнюю половину сквозного отверстия - 2500 Н.



Типовые задания для практических занятий

Практическая работа №1. Конечно-элементный анализ собственных частот детали
Задание. Выполнить, конечно-элементный, анализ собственных частот детали. Материал детали - сталь 10, фиксация - по нижней грани, нагрузка на нижнюю половину сквозного отверстия - 2500 Н.



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

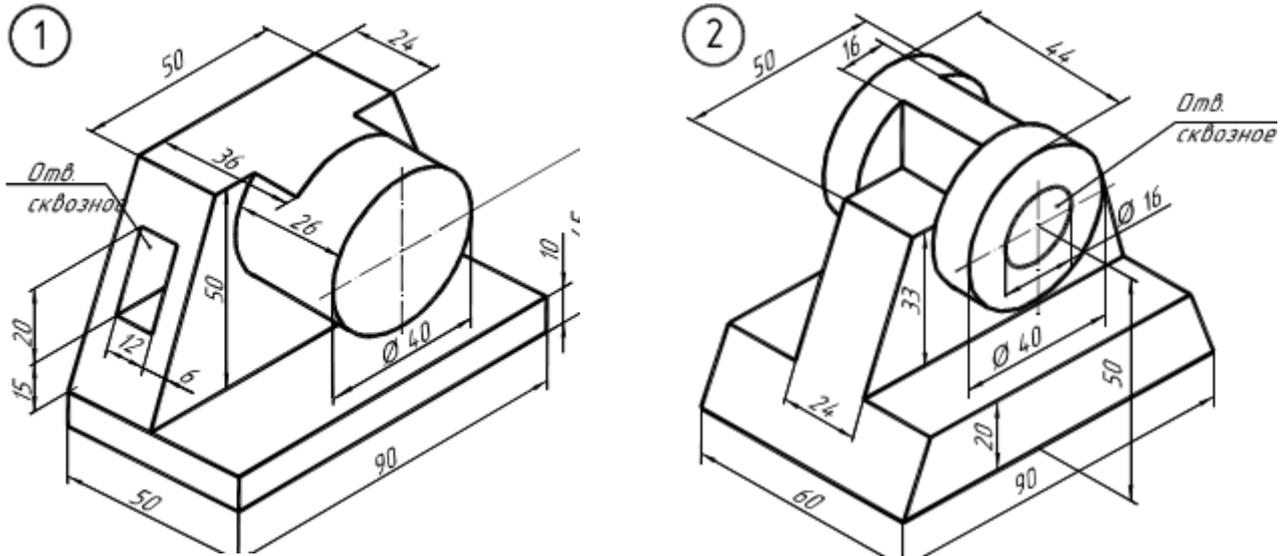
Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Объясните назначение и возможности САД системы КОМПАС 3D.
2. Объясните назначение и возможности САЕ системы АРМ FEM.
3. Объясните назначение и возможности САРР системы Вертикаль.
4. Объясните назначение и возможности приложения САМ системы Модуль ЧПУ. Токарная обработка.
5. Объясните назначение и команды Главного меню САД системы КОМПАС 3D.
6. Объясните назначение и возможности четырех базовых операций для построения объемных элементов и поверхностей САД системы КОМПАС 3D.
7. Объясните общие принципы создания трехмерных твердотельных моделей деталей методом выдавливания САД системы КОМПАС 3D.
8. Объясните общие принципы создания трехмерных твердотельных моделей деталей методом вращения САД системы КОМПАС 3D.
9. Объясните общий порядок подготовки 3-D модели и выполнения конечно-элементного анализа. Объясните назначение команд панели инструментов АРМ FEM.
10. Объясните виды и назначение производимых расчетов в системе АРМ FEM.
11. Объясните, последовательность действий для выполнения и оценке результатов конечно-элементного статического прочностного расчета.
12. Объясните, последовательность действий для выполнения расчета и оценке результатов конечно-элементного моделирования начальной устойчивости детали.
13. Объясните, последовательность действий для выполнения расчета и оценке результатов расчета собственных частот детали с учетом внешнего нагружения.
14. Проектирование ТП с использованием дерева ТП. Формирование дерева ТП. Добавление операций, переходов, применяемого оборудования, оснастки и режущего инструмента в текст ТП. Вставка параметров в текст перехода. Импорт параметров из графических документов в техпроцесс.
15. Проектирование ТП с использованием дерева КТЭ. Формирование дерева КТЭ.
16. Проектирование ТП на основе техпроцессов-аналогов. Проектирование ТП на основе одного техпроцесса-аналога. Проектирование ТП на основе нескольких техпроцессов-аналогов. Дерево технологий.
17. Структурные элементы технологического процесса. Дерево КТЭ. Редактирование состава дерева КТЭ. Редактирование расположения элементов в дереве КТЭ.
18. Структурные элементы технологического процесса. Дерево ТП. Редактирование состава дерева ТП. Редактирование расположения элементов в дереве ТП.

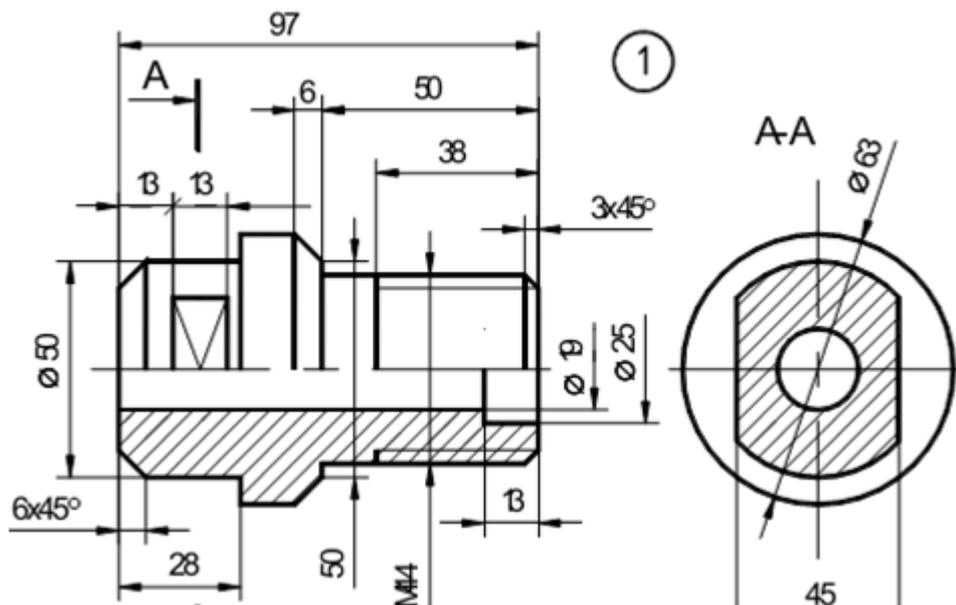
19. Объясните команды панели инструментов библиотеки Модуль ЧПУ. Токарная обработка.
20. Объясните общий порядок работы с библиотекой Модуль ЧПУ. Токарная обработка.
21. Объясните как назначаются заготовка, инструменты, приспособление, исходная точка и зона безопасности.
22. Объясните что такое Обработка и План обработки. Объясните назначение и параметры обработок Многопроходная, Контур, Канавка, Сверление, Нарезание резьбы резцом, Нарезание резьбы плашкой/метчиком, Отрезка.
23. Объясните, как выполняется генерация и визуализация управляющей программы.

Перечень заданий для подготовки к зачету

Задача 1. Выполнить, конечно-элементный, статический прочностной анализ детали. Материал детали - сталь 10, фиксация - по нижней грани, нагрузка на нижнюю половину сквозного отверстия - 2500 Н.



Задача 2. Составить управляющую программу обработки детали в САМ системе Модуль ЧПУ. Токарная обработка



5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Информационные системы в инженерном деле» 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 ПК-3 И ОПК-4 ОПК-14, 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»	
ПК-3. ИПК-3.3.					
Знать: Системы автоматизированного проектирования.	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: Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ
ОПК-4. ИОПК-4.2. ИОПК-4.3					
Знать: Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем и технологий автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства. Жизненный цикл изделий машиностроительных производств; назначение и функциональные возможности информационных систем.	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. Использовать информационные системы в профессиональной деятельности.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием изделий и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная

и средств автоматизированного проектирования. Навыками решения профессиональных задач с использованием информационных систем.					аттестация
ОПК-14. ИОПК-14.1. ИОПК-14.3					
Знать: Жизненный цикл изделий; назначение и функциональные возможности информационных систем автоматизации подготовки производства. Системы автоматизированного проектирования.					
Уметь: Выполнять работы по моделированию изделий с использованием средств автоматизированного проектирования. Разрабатывать управляющие программы обработки деталей на станках с ЧПУ.					
Владеть: Навыками решения профессиональных задач, связанных с моделированием. Выбором оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ.					

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 Черепашков А.А. Основы САПР в машиностроении : учебное пособие / Черепашков А.А.. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 135 с. – ISBN 978-5-7964-1808-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91776.html> , по паролю.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html>, по паролю.

6.2.2 Головицына, М. В. Основы САПР : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-4497-0921-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html>, по паролю.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Конечно - элементный анализ в системе АРМ FEM: Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсам «Информационные системы в инженерном деле» и «Моделирование технологических процессов на основе CAE анализа» для студентов всех форм обучения направления 151900 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: М.В. Кангин. – Нижний Новгород, 2014.– 29 с.

6.3.2 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.

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.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

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.

7.2.1 АРМ FEM.

7.2.1 Модуль ЧПУ. Токарная 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 IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	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
112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора

316 - Кабинет самоподготовки студентов 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 работа 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.

Иницируется 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. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации к лекционным и практическим занятиям по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/145-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000651.pdf>

2. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся» НГТУ ПВД 11.6/146-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000653.pdf>

3. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/148-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000654.pdf>

4. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по применению интерактивных форм, методов и технологий обучения» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000650.pdf>

5. Положение по виду деятельности «Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине» НГТУ ПВД 11.6/144-23 от 27 февраля 2023 г. Электронный адрес: <https://api.nntu.ru/sveden/files/000652.pdf>