

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.

« 28 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 Информационные системы в инженерном деле

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2019 _____

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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 18.04.2019 № 3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 19.04.2019 № 3

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

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 28.04.2019 № 3

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

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-31

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.....	6
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	11
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	Ошибка! Закладка не определена.
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1 Учебная литература	17
6.2 Справочно-библиографическая литература	17
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	17
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	18
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	18
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..	19
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	19
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	19
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	19
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	20
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	20

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).

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: «Теоретическая механика» и «Прикладная механика».

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 ПК-5, ПК-17 и ПК-18 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
ПК-5								
Теоретическая механика								
Информационные системы в инженерном деле								
Организационно-экономическое обоснование научных и технических решений								
Прикладная механика								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
ПК-17								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Информационные системы в инженерном деле								
Проектирование машиностроительного производства								

Гибкие автоматизированные производства								
Электроника								
Технология сборки								
Проектирование контрольно-измерительных средств								
Нормирование точности и технические измерения								
Автоматизация производственных процессов и систем								
Аппаратные и программные средства систем управления								
Преддипломная практика								
Подготовка и защита ВКР								
Термическая обработка								
ПК-18								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Основы технологии машиностроения								
Информационные системы в инженерном деле								
Качество и надежность в машиностроении								
Заготовительное производство								
Размерный анализ в машиностроении								
Научно-исследовательская работа								
Подготовка и защита ВКР								
Технологические процессы в машиностроении								

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	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	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 продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств
ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; базовые процедуры подготовки управляющих программ ЧПУ; 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; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

ПК-18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Знать: назначение и функциональные возможности систем автоматизации инженерных расчетов; базовые процедуры выполнения конечно-элементных прочностных расчетов; Уметь: самостоятельно выполнять этапы разработки моделей: 1) импортировать геометрию; 2) генерировать расчетные конечно-элементные сетки 3) применять модели материалов, 4) настраивать связи для моделирования взаимодействия деталей в сборках; 5) прикладывать различные варианты нагрузок и граничных условий; 6) оценивать результаты исследований; Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач связанных с, проведением линейных и нелинейных прочностных расчетов, динамических расчетов в частотной области, динамических расчетов во временной области, тепловых расчетов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования
--	--

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/очно-заочного обучения /заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5/7/4	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108/108	108/108/108	
1. Контактная работа:	40/16/16	40/16/16	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	36/12/12	36/12/12	
занятия лекционного типа (Л)	20/-/-	20/-/-	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	20/12/-	20/12/-	
лабораторные работы (ЛР)	12/-/12	12/-/12	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4/4	4/4/4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4/4	4/4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	68/92/92	68/92/92	
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.)	50/74/74	50/74/74	
Подготовка к экзамену (контроль)			
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	18/18/18	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				Самостоятельная работа студента	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студента		

5 семестр/4 семестр						
ПК-5, ПК-17, ПК-18	Раздел 1. Автоматизированные информационные системы поддержки жизненного цикла продукции					
	Тема 1.1 Жизненный цикл изделий машиностроительных производств. CAD/CAM/CAE/CAPP/PLM системы 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	4/-/-			10/1 4/14	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Итого по 1 разделу	4/-/-			10/1 4/14	
	Раздел 2. Системы автоматизации инженерных расчетов (CAE системы). APM FEM КОМПАС 3D V16.					
	Тема 2.1. Интерфейс системы APM 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 генератора. Выполнение и анализ результатов расчетов. Установки расчета. Тема 2.4. Статический прочностной расчет. Модальный анализ конструкций. Тепловой стационарный расчет. Инструменты обработки результатов. Запрос результатов.	4/-/-			10/1 5/15	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	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/-/4	4/-/-	10/1 5/15	Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Итого по 2 разделу	8/-/-	12/- /12	4/-/-	20/3 0/30	
	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.	4/-/-			10/1 5/15	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Практическая работа №2. Подготовка 3D-модели и создание плана обработки детали Практическая работа №3. Выбор ЛСК, задание заготовки, инструментов, приспособлений Практическая работа №4. Формирование набора обработок в соответствии с планом обработки детали Практическая работа №5. Генерация управляющей программы и ее визуализация	4/-/-		4/4/- 4/4/- 4/2/- 4/2/-	10/1 5/15	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Итого по 3 разделу	8/-/-		16/12/ -	20/3 0/30	

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	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
		1 балл	0 баллов	
ПК-5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств,	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 продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	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)

их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	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-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; 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 управляющих программ 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: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ 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 №№1 и лабораторных работ №№1-3 (см. табл. 4.2)
ПК-18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Знать: назначение и функциональные возможности систем автоматизации инженерных расчетов; базовые процедуры выполнения конечно-элементных прочностных расчетов	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 моделей: 1) импортировать геометрию; 2) генерировать расчетные конечно-элементные сетки 3) применять модели материалов, 4) настраивать связи для моделирования взаимодействия деталей в сборках; 5) прикладывать различные варианты нагрузок и граничных условий; 6) оценивать результаты исследований	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: навыками решения различного рода профессиональных задач связанных с, проведением линейных и нелинейных прочностных расчетов, динамических расчетов в частотной области, динамических расчетов во временной области, тепловых расчетов 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 №№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 наименова-	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания	Форма кон-
------------------	----------------------------------	-----------------------------	------------

ние компетенции		2 балла	1 балл	0 баллов	троля
ПК-5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю ответственности разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ	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 продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	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 моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	Знать: назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; 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	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета
ПК-18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машино-	Знать: назначение и функциональные возможности систем автоматизации инженерных расчетов; базовые процедуры выполнения конечно-элементных прочностных расчетов	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
	Уметь: самостоятельно выполнять	Представ-	Представ-	Ответ на	Ответ на до-

строительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	этапы разработки моделей: 1) импортировать геометрию; 2) генерировать расчетные конечно-элементные сетки 3) применять модели материалов, 4) настраивать связи для моделирования взаимодействия деталей в сборках; 5) прикладывать различные варианты нагрузок и граничных условий; 6) оценивать результаты исследований	лен раз- вернутый ответ на вопрос	лен не полный ответ на вопрос	вопрос отсутству- ет	полнительные вопросы
	Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач связанных с, проведением линейных и нелинейных прочностных расчетов, динамических расчетов в частотной области, динамических расчетов во временной области, тепловых расчетов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	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

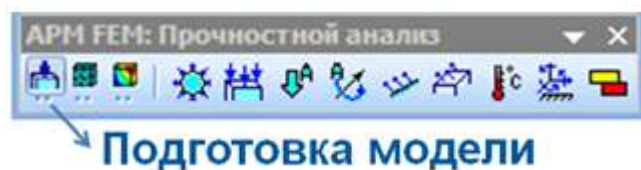
Раздел 1. Автоматизированные информационные системы поддержки и управления жизненного цикла продукции

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 (CAM 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)

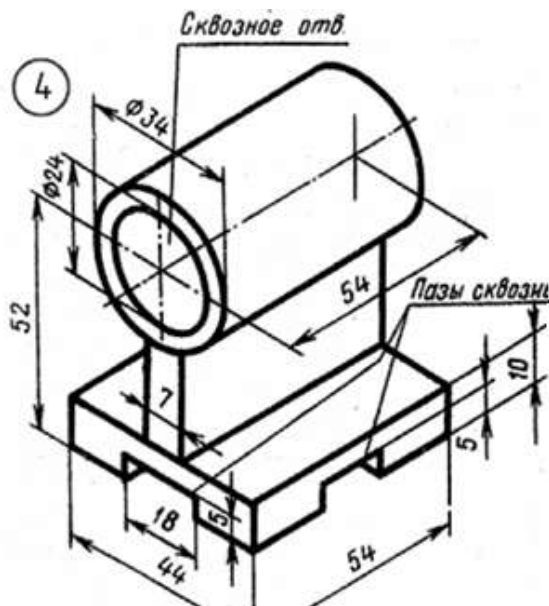
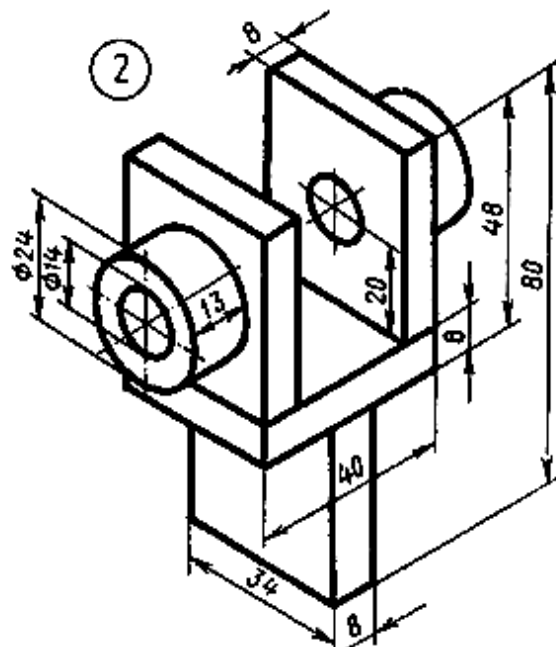


- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| 1) Система ЧПУ |  | * |
| 2) Заготовка инструменты |  | |
| 3) Многопроходная обработка |  | |
| 4) Визуализация |  | |

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Конечно-элементный статический прочностной анализ детали

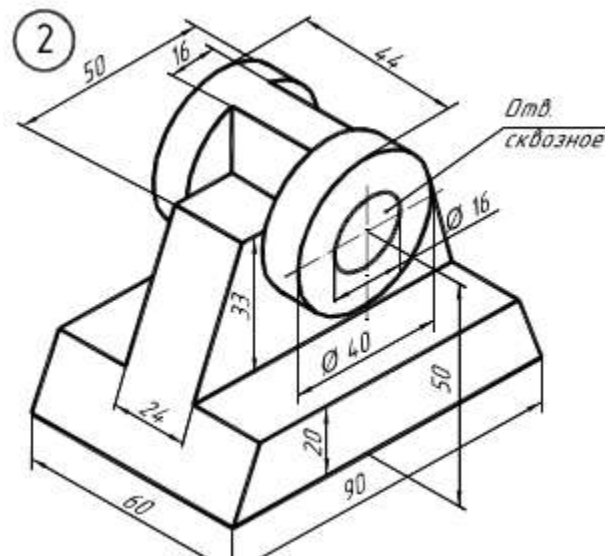
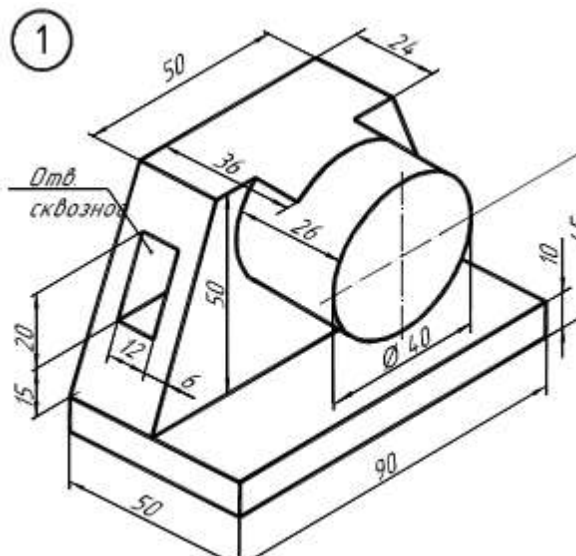
Задание. Выполнить, конечно-элементный, статический прочностной анализ детали. Материал детали - сталь 10, фиксация - по нижней грани, нагрузка на нижнюю половину сквозного отверстия - 2500 Н.



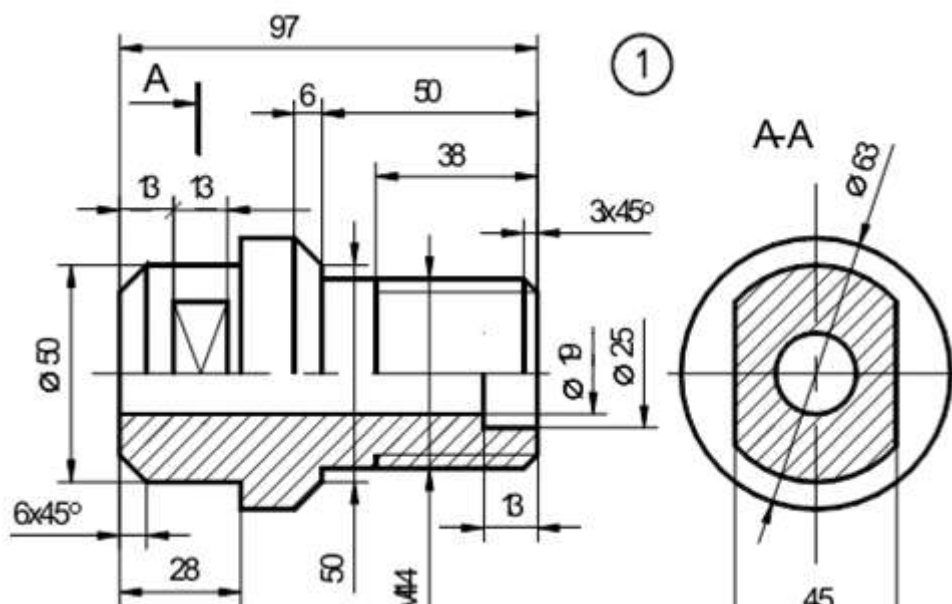
7. Объясните общие принципы создания трехмерных твердотельных моделей деталей методом выдавливания САД системы КОМПАС 3D.
8. Объясните общие принципы создания трехмерных твердотельных моделей деталей методом вращения САД системы КОМПАС 3D.
9. Объясните общий порядок подготовки 3-D модели и выполнения конечно- элемент- ного 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 ко- нечно- элементного статического прочностного расчета.
12. Объясните, последовательность действий для выполнения расчета и оценке резуль- татов конечно- элементного моделирования начальной устойчивости детали.
13. Объясните, последовательность действий для выполнения расчета и оценке резуль- татов расчета собственных частот детали с учетом внешнего нагружения.
14. Проектирование ТП с использованием дерева ТП. Формирование дерева ТП. Добав- ление 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 осно- ве 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 со- става дерева ТП. Редактирование расположения элементов в дереве ТП.
19. Объясните команды панели инструментов библиотеки Модуль ЧПУ. Токарная обра- ботка.
20. Объясните общий порядок работы с библиотекой Модуль ЧПУ. Токарная обработка.
21. Объясните как назначаются заготовка, инструменты, приспособление, исходная точ- ка и зона безопасности.
22. Объясните что такое Обработка и План обработки. Объясните назначение и пара- метры 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-5, ПК-17 и ПК-18 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-5					
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 продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация

обеспечение средств и систем машиностроительных производств					
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с моделированием продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ
ПК-17					
Знать: назначение и функциональные возможности систем подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; 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 уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач, связанных с разработкой управляющих программ станков с ЧПУ с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация
ПК-17					
Знать: назначение и функциональные возможности систем автоматизации инженерных расчетов; базовые процедуры выполнения конечно-элементных прочностных расчетов	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 моделей: 1) импортировать геометрию; 2) генерировать расчетные конечно-элементные сетки 3) применять модели материалов, 4) настраивать связи для моделирования взаимодействия деталей в сборках; 5) прикладывать различные варианты нагрузок и граничных условий; 6) оценивать результаты исследований	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ, ЛБ Промежуточная аттестация

Владеть: навыками решения различного рода профессиональных задач связанных с, проведением линейных и нелинейных прочностных расчетов, динамических расчетов в частотной области, динамических расчетов во временной области, тепловых расчетов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ, ЛБ 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 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 APM 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. 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.

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.

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.

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.

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
на 20 ____/20 ____ уч. г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от _____ № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от _____ № _____

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

Согласовано:

Начальник УО _____
(подпись) Мельникова О.Ю.

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки _____
(подпись) Старостина О.Н.