

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.
« 29 » 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 Компьютерные технологии в приборостроении

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки _____ 12.03.01 Приборостроение
(код и направление подготовки)

Направленность _____
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения _____ очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки _____ 2025

Объем дисциплины аттестация _____ 288/8
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация _ _____ зачет, экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра _____ Авиационные приборы и устройства
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик _____ Авиационные приборы и устройства
(наименование кафедры)

Разработчик(и): _____ Норинская И.В.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

г. Арзамас
2025 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945, на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 15.01.2025 г. № 1

Заведующий кафедрой _____ Гуськов А.А.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

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

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 12.03.01-22

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)	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	14
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	23
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	23
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	29
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	39
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	42
6.1 Основная литература	42
6.2 Дополнительная литература	43
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	43
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	43
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	43
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины	44
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	44
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	44
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	45
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	45
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	45
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	45
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	46
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	46
10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы	46
10.7. Методические указания для выполнения курсовой работы (проекта)	46
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	46

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» является изучение и освоение современных информационных технологий, используемых в области приборостроения для решения инженерных, исследовательских задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение принципов разработки баз данных;
- изучение принципов моделирования процессов и систем;
- освоение технологий обработки и анализа информации из различных источников с использованием пакета прикладных программ;
- формирование навыков применения современных программных средств для решения научно-технических задач в области приборостроения;
- формирование навыков по разработке и составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью современных программных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии в приборостроении» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части Блока 1 образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Основы автоматического управления».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении», необходимы при изучении следующих дисциплин: «САПР в приборостроении», «Техническое и программное обеспечение измерительных процессов».

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении» 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 «Компьютерные технологии в приборостроении» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-4, профессиональных компетенций ПКС-2, ПКС-3 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 12.03.01 – Приборостроение.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами (очная форма обучения)

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
ОПК-4								
Информатика	+	+						
Начертательная геометрия и инженерная графика		+						
Ознакомительная практика		+		+				
Основы автоматического управления			+	+	+			
Компьютерные технологии в					+	+		

приборостроении									
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									+
Государственная итоговая аттестация									+
ПКС-2									
Электротехника			+	+					
Компьютерные технологии в приборостроении					+	+			
Электроника и микропроцессорная техника					+	+			
Элементы приборов и систем					+				
Измерительные преобразователи					+				
Аналоговые и цифровые измерительные устройства						+			
Гироподобные приборы и системы							+		
САПР в приборостроении							+		
Микроэлектромеханические системы							+		+
Преддипломная практика									+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									+
Государственная итоговая аттестация									+
ПКС-3									
Информатика	+	+							
Компьютерные технологии в приборостроении					+	+			
Техническое и программное обеспечение измерительных процессов					+				
Преобразование измерительных сигналов						+			
Измерительные информационные системы							+		
САПР в приборостроении							+		
Преддипломная практика									+
Инженерное творчество (факультатив)									
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР									+
Государственная итоговая аттестация									+

Таблица 3.2 – Формирование компетенций дисциплинами (заочная форма обучения)

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-4										
Начертательная геометрия и инженерная графика	+									
Информатика		+								
Ознакомительная практика		+		+						
Основы автоматического управления					+	+				
Компьютерные технологии в приборостроении						+				
Государственная итоговая аттестация										+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР										+
ПКС-2										
Электротехника					+					
Компьютерные технологии в приборостроении						+				
Электроника и микропроцессорная техника							+			
Элементы приборов и систем							+			
Измерительные преобразователи							+			
Аналоговые и цифровые измерительные устройства								+		

Гироскопические приборы и системы										+	
Микроэлектромеханические системы										+	
САПР в приборостроении											+
Преддипломная практика											+
Государственная итоговая аттестация											+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР											+
ПКС-3											
Информатика		+									
Компьютерные технологии в приборостроении						+					
Техническое и программное обеспечение измерительных процессов						+					
Инженерное творчество						+					
Преобразование измерительных сигналов								+			
Измерительные информационные системы								+			
САПР в приборостроении											+
Преддипломная практика											+
Государственная итоговая аттестация											+
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР											+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3 – 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		
		Знать:	Уметь:	Владеть:
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1- Понимает принципы работы современных информационных технологий и программного обеспечения	- основы работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> ; - способы и технологию решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>	- применять возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения - осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i>	- общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i> - приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i> ;
	ИОПК-4.2- Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.			
ПКС-2 Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию	ИПКС-2.2 Проектирует типовые приборы и узлы с использованием САПР.	- основы работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i> ; - способы и технологию подготовки конструкторско-технологической документации с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	- разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	- приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i>
ПКС-3 Способность разрабатывать	ИПКС-3.1 – Анализирует	- основы моделирование	- анализировать физические модели	- приемами и методами

физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	физические модели процессов и объектов приборостроения. И П К С - 3 . 2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	процессов и систем; - методы разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного моделирования	процессов и объектов приборостроения - о с у щ е с т в л я т ь формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения	моделирования процессов и объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i>
---	--	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед. или 288 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 очной / заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		5 семестр/ 5 семестр	6 семестр/ 6 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	288/288	126/-	162/288
1. Контактная работа:	136/29	64/-	72/29
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	130/22	62/-	68/22
занятия лекционного типа (Л)	48/8	24/-	24/8
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	42/10	18/-	24/10
лабораторные работы (ЛР)	40/4	20/-	20/4
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/7	2/-	4/7
курсовая работа (проект) (КР/КП), контрольная работа (консультация, защита)	-/1	–	-/1
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	2/-	2/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	–	2/2
2. Самостоятельная работа (СРС)	152/259	62/-	90/259
реферат/эссе (подготовка)	–	–	–
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	–	–	–
контрольная работа (подготовка)	-/3	–	-/3
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.)	100/220	46/-	54/220
Подготовка к <u>зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)	16/-	16/-	–
Подготовка к <u>экзамену</u> (контроль)*	36/36	–	36/36

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 студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
5 семестр/6 семестр						
ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) ПКС-2 (ИПКС-2.2) ПКС-3 (ИПКС-3.1, ИПКС-3.2)	Раздел 1. Основы автоматизации управления приборостроительным производством					
	Тема 1.1 Роль компьютерных технологий в приборостроении. Тема 1.2 История развития технических средств автоматизации Тема 1.3. Единое информационное пространство предприятия. Тема 1.4. Этапы жизненного цикла промышленных изделий и системы их автоматизации Тема 1.5 Системы, основанные на знаниях. Извлечение знаний. Интеграция знаний. Тема 1.6 Концепция CALS	1/0,5			1/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.11] [6.1.15]
	Итого по 1 разделу	1/0,5	–	–	1/5	
	Раздел 2. Современные программные средства автоматизированного проектирования и исследования					
	Тема 2.1. Классификация современных программных средств. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Технологии CAD, CAE, CAM. Тема 2.2. Обзор современных программных систем CAE Тема 2.3. История развития САПР. Обзор популярных систем автоматизированного проектирования САПР.	1/0,5			1/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10] [6.2.8]
	Итого по 2 разделу	1/0,5	–	–	1/5	
ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) ПКС-3 (ИПКС-3.1, ИПКС-3.2)	Раздел 3. Основы работы в среде Matlab					
	Тема 3.1. Назначение и особенности системы Matlab. Тема 3.2. Интерфейс основного окна Matlab. Тема 3.3. Matlab в роли суперкалькулятора Тема 3.4. Основные объекты Matlab	1/0,5			2/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3] Самостоятельное решение заданий по темам [3.3]
	Лабораторная работа «Matlab в роли суперкалькулятора»		1/2	–		
	Итого по 3 разделу	1/0,5	1/2	–	2/5	Подготовка к ЛР
	Раздел 4. Работа с векторами и матрицами в среде Matlab					
	Тема 4.1. Понятие вектора и матрицы Тема 4.2. Формирование векторов и матриц. Индексация массивов Тема 4.3. Операции с векторами и матрицами Тема 4.4. Конкатенация (объединение) массивов Тема 4.5. Специальные матричные функции	1,5/0,5			2/7	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3], [6.1.12] Подготовка к ЛР
1) Лабораторная работа «Специальные матричные функции» 2) Лабораторная работа «Работа с векторами и матрицами в Matlab»		1/2 2/-				
Итого по 4 разделу	1,5/0,5	3/2		2/7		

Раздел 5. Программные средства обычной графики в среде <i>Matlab</i>					
Тема 5.1. Графическое оформление результатов исследований в среде <i>Matlab</i> . Тема 5.2. Двумерная графика Тема 5.3. Трехмерная графика Тема 5.4. Интерфейс графического окна. Тема 5.5. Форматирование и текстовое оформление графиков. Тема 5.6. Дополнительные возможности графики Тема 5.7. Создание анимационного графика	1,5/0,5			2/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3], [6.2.1] Подготовка к ЛР и ПЗ
1) Лабораторная работа «Графические возможности <i>Matlab</i> » 2) Практическая работа «Дополнительные функции графического окна»		2/-		2/-	
Итого по 5 разделу	1,5/0,5	2/-	2/-	2/6	
Раздел 6. Программные средства обработки данных в среде <i>Matlab</i>					
Тема 6.1. Обработка данных массивов. Тема 6.2. Преобразование Фурье. Тема 6.3. Интерполяция и аппроксимация данных. Тема 6.4. Обработка данных в графическом окне.	1/-	–	–	2/3	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.2] [6.1.3], [6.1.5], [6.1.6], [6.2.4]
Итого по 6 разделу	1/-	–	–	2/3	
Раздел 7. Средства программирования в среде <i>Matlab</i>					
Тема 7.1. Основные понятия программирования. Тема 7.2. М-файлы сценарии и файлы-функции. Тема 7.3. Обработка ошибок и комментарии. Тема 7.4. Операторы цикла и ветвления	1/-			2/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.2], [6.1.3], [6.1.5] Подготовка к ЛР Самостоятельное решение заданий по темам [7.4]
1)Лабораторная работа. «Программирование в среде <i>Matlab</i> . Циклы. Ветвления» 2)Лабораторная работа. «Работа с пользовательскими функциями в <i>Matlab</i> »		4/- 2/-	–		
Итого по 7 разделу	1/-	6/-	-	2/5	
Раздел 8. Работа с файлами данных в <i>Matlab</i>					
Тема 8.1. Открытие и закрытие файлов Тема 8.2. Запись и чтение бинарных файлов Тема 8.3. Позиционирование в бинарном файле Тема 8.4. Запись и чтение текстовых файлов Тема 8.5. Обработка результатов измерения в среде <i>Matlab</i>	1,5/-			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3] Подготовка к ЛР
1) Лабораторная работа. «Работа с текстовыми файлами в <i>Matlab</i> » 2) Лабораторная работа. «Работа с бинарными файлами»		4/- 2/-	–		
Итого по 8 разделу	1,5/-	6/-	–	3/6	
Раздел 9. Программные средства численных методов решения алгебраических задач в среде <i>Matlab</i>					
Тема 9.1. Вычисление корней функций. Тема 9.2. Математические операции с полиномами. Тема 9.3. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Тема 9.4. Численное интегрирование. Тема 9.5. Дифференцирование в среде <i>Matlab</i> . Тема 9.6. Вычисление минимумов функций Тема 9.7. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).	1,5/0,5			2/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3], [6.1.2] Подготовка к ПЗ
1) Практическая работа «Компьютерные технологии решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений в среде <i>Matlab</i> » 2) Практическая работа «Технология решения алгебраических и трансцендентных уравнений в среде <i>Matlab</i> »		–	2/- 2/2		

	Итого по 9 разделу	1,5/0,5	–	4/2	2/5	
	Раздел 10. Символьные вычисления в среде <i>MATLAB</i>					
	Тема 10.1. Объявление символьных переменных и констант Тема 10.2. Символьные выражения и манипуляции над ними Тема 10.3. Построение графика символьной функции при помощи функции <i>ezplot</i> Тема 10.4. Элементы математического анализа Тема 10.5. Оболочка <i>funtool</i>	1/-			2/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3] Подготовка к ПЗ
	Практическая работа «Символьные вычисления в <i>Matlab</i> »		–	2/-		
	Итого по 10 разделу	1/-	–	2/-	2/5	
ПКС-2 (ИПКС-2.2)	Раздел 11. Основы работы с системой <i>T-Flex</i>					
	Тема 11.1. Основные понятия чертежа. Тема 11.2. Методы построения чертежа. Тема 11.3. Интерфейс основного окна <i>T-Flex</i> . Тема 11.4. Создание и редактирование элементов чертежа	1/1			1/5	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10], [6.1.14] Подготовка к тестированию
	Итого по 11 разделу	1/1	–	–	1/5	
	Раздел 12. Создание чертежа в системе <i>T-Flex</i>					
	Тема 12.1. Создание непараметрического и параметрического чертежа. Тема 12.2. Оформление конструкторского чертежа.	0,5/0,5			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10], [6.1.14] Подготовка к тестированию Самостоятельное решение заданий по темам [12.1], [12.2]. Подготовка к ПЗ
	Практическая работа «Создание простого чертежа в <i>T-flex</i> »		–	1/2		
	Итого по 12 разделу	0,5/0,5	–	1/2	3/6	
	Раздел 13. Переменные в системе <i>T-Flex</i>					
	Тема 13.1. Основные понятия. Тема 13.2. Работа в редакторе переменных.	0,5/0,5			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10], [6.1.14] Подготовка к тестированию Подготовка к ЛР
	Лабораторная работа. Создание параметрического чертежа зубчатого колеса в системе <i>T-Flex</i>		2/-	–		
	Итого по 13 разделу	0,5/0,5	2/-	–	3/6	
	Раздел 14. Создание сборочных чертежей					
	Тема 14.1. Основные принципы и понятия. Тема 14.2. Методы создания сборочных чертежей.	1/-			2/7	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10], [6.1.14] Подготовка к тестированию Подготовка к ПЗ
	Практическая работа «Основные принципы построения параметрического сборочного чертежа»		–	4/-		
		Итого по 14 разделу	1/-	–	4/-	2/7
	Раздел 15. Основы 3D моделирование в <i>T-Flex</i>					
	Тема 15.1 Основные принципы и понятия 3D моделирования в <i>T-FLEX CAD</i> Тема 15.2. 3D элементы построения. Тема 15.3 Основные операции 3D моделирования	1,5/0,5			2/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10],[6.1.14] Подготовка к тестированию
	Итого по 15 разделу	1,5/0,5	–	–	2/6	
Раздел 16. Создание 3D моделей в <i>T-FLEX</i>						

	Тема 16.1. Метод «От чертежа к 3D модели». Тема 16.2. Основной метод создания 3D модели. Тема 16.3. Сборочные 3D модели. Тема 16.4 Создание чертежей по 3D моделям.	1/0,5			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10], [6.1.14]
	Практическая работа «Моделирование 3D детали»			2/2		Подготовка к тестированию
	Итого по 16 разделу	1/0,5	–	2/2	3/6	Подготовка к ПЗ
	Раздел 17. Создание базы данных в T-Flex					
	Тема 17.1. Методика разработки базы данных в T-Flex	0,5/-			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.10]
	Итого по 17 разделу	0,5/-	–	–	3/6	
ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)	Раздел 18. Основы построения баз данных					
	Тема 18.1. Способы представления данных. Тема 18.2. Классификация баз данных. Тема 18.3. Архитектура систем баз данных с сетевым доступом. Тема 18.4. Структурные элементы базы данных. Виды моделей данных.	1,5/1			2/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.11], [6.2.3]
	1) Практическая работа «Основные принципы работы с базой данных Microsoft Access » 2) Практическая работа «Основы создания запросов и отчетов в Microsoft Access »			2/2 1/-		Подготовка к тестированию Подготовка к ПЗ
	Итого по 18 разделу	1,5/1	–	3/2	2/6	
	Раздел 19. Реляционные базы данных					
	Тема 19.1. Нормализация отношений (таблиц). Тема 19.2. Типы связей в базах данных	1,5/–			3/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.7], [6.1.16]
	Итого по 19 разделу	1,5/–	–	–	3/6	Подготовка к тестированию
	Раздел 20. Язык реляционных баз данных SQL					
	Тема 20.1. Выборка, добавление, удаление, изменение данных. Использование условий для отбора строк. Получение итоговых данных. Тема 20.2. Сортировка результатов запроса. Простые, многотабличные, вложенные запросы и правила их выполнения	1,5/-			2/6	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.7], [6.1.16]
	Итого по 20 разделу	1,5/-	–	–	2/6	Подготовка к тестированию
	Раздел 21. Доступ к базе данных					
	Тема 21.1. Основные этапы доступа к базе данных. Тема 21.2. Процедура индексирования. Тема 21.3. Понятие о процедуре хэширования.	1,5/–			3/7	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.7]
	Итого по 21 разделу	1,5/–	–	–	3/7	Подготовка к тестированию
	Итого за семестр	24/–	20/–	18/–	46/–	
ПКС-3 (ИПКС-3.1, ИПКС-3.2)	Раздел 22. Основные понятия теории моделирования систем					
	Тема 22.1 Моделирование как метод научного познания. Понятие модели. Подходы к исследованию систем Тема 22.2. Цели моделирования. Классификация видов моделирования Тема 22.3. Понятие процесса и системы Тема 22.4. Понятие измерительной информационной системы Тема 22.5. Этапы создания модели Тема 22.6. Основные подходы к построению математических моделей систем Тема 22.7. Имитационное моделирование. Этапы имитационного моделирования. Подходы к имитационному моделированию. Прямые и	2,5/-			5/10	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.12] [6.2.2]

обратные задачи имитационного моделирования.					
Итого по 22 разделу	2,5/-	—	—	5/10	
Раздел 23. Общие сведения о сигналах					
Тема 23.1 Основные понятия: информация, сообщение, сигнал Тема 23.2 Классификация сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Периодические и непериодические сигналы. Импульсные сигналы Тема 23.3 Энергетические характеристики сигналов	2/-			5/10	Проработка теоретического материала по курсу [6.2.5]
Итого по 23 разделу	2/-	—	—	5/10	
Раздел 24. Теория случайных процессов.					
Тема 24.1. Определение и описание случайных процессов. Классификация случайных процессов Тема 24.2. Законы распределения случайных процессов Тема 24.3. Основные характеристики случайных процессов	2/-			5/10	Проработка теоретического материала по курсу [6.2.6]
Итого по 24 разделу	2	—	—	5/10	
Раздел 25. Моделирование сигналов в среде <i>Matlab</i> и <i>Simulink</i>.					
Тема 25.1 Описание библиотеки <i>Simulink</i> : источники сигналов, приемники сигналов. Настройка параметров блоков. Тема 25.2 Моделирование детерминированного и стохастического сигналов в среде <i>Matlab</i> и <i>Simulink</i>	3/1			6/9	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.3], [6.2.7], [6.1.13] Подготовка к тестированию
1) Практическая работа «Моделирование детерминированного сигнала в среде <i>Matlab</i> » 2) Практическая работа «Моделирование стохастического сигнала в среде <i>Matlab</i> » 3) Лабораторная работа. «Моделирование детерминированного и стохастического сигналов в <i>Matlab Simulink</i> » 4) Практическая работа «Библиотека нелинейных блоков <i>Matlab Simulink</i> » 5) Практическая работа «Моделирование специальных сигналов в <i>Matlab</i> » 6) Практическая работа «Многоканальные системы связи. Разделение сигналов по форме»		4/-	2/- 2/- 2/- 2/2 2/-		Самостоятельное решение заданий по темам [25.1], [25.2] Подготовка к ПЗ и ЛР
Итого по 25 разделу	3/1	4/-	10/2	6/9	
Раздел 26. Исследование линейных стационарных систем в <i>Matlab</i>.					
Тема 26.1 Пакет прикладных программ <i>Control System Toolbox</i> системы <i>MATLAB</i> Тема 26.2 Интерактивный обозреватель <i>Ltview</i>	1/-			5/9	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.13] Подготовка к ПЗ
Практическая работа «Исследование разомкнутой линейной системы»			2/-		
Итого по 26 разделу	1/-	-	2/-	5/9	
Раздел 27. Моделирования измерительного устройства в среде <i>Matlab</i>					
Тема 27.1. Построение простейших моделей в <i>Matlab</i> и <i>Simulink</i> Тема 27.2 Методика моделирования измерительного устройства в среде <i>Matlab</i> и <i>Simulink</i> Тема 27.3 Методика вычисления ошибки оценивания в <i>Matlab</i> Тема 27.4 Моделирование алгебраических объектов	4,5/1			6/9	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.13], [6.2.2] Самостоятельное решение заданий по темам [27.1] - [27.3] Подготовка к ПЗ
Практическая работа «Модель простого измерительного устройства»			2/-		
Итого по 27 разделу	4,5/1		2/-	6/9	
Раздел 28. Моделирование подсистем <i>Subsystem</i> в <i>Matlab</i>					
Тема 28.1 Способы формирования подсистем Тема 28.2 Управляемые подсистемы	2/-			4/9	Проработка теоретического

Тема 28.3 Методика маскирования подсистем					материала по курсу [6.1.13]
Лабораторная работа «Моделирование подсистем <i>Subsystem</i> в <i>Simulink</i> »		4/-	-		Подготовка к ЛР
Итого по 28 разделу	2/-	4/-	-	4/9	
Раздел 29. Создание пользовательских интерфейсов в <i>Matlab</i>					
Тема 29.1 Интерфейс среды <i>GUIDE</i>	1,5/-			4/8	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.13]
Тема 29.2 Проектирование в среде <i>GUIDE</i>		4/-	-		Подготовка к ЛР
Лабораторная работа «Проектирование в среде <i>GUIDE</i> »		4/-	-		
Итого по 29 разделу	1,5/-	4/-	-	4/8	
Раздел 30. Обеспечение диалогового режима ввода-вывода информации в <i>Matlab</i> при моделировании измерительного устройства					
Тема 30.1 Ввод информации с клавиатуры.	1,5/-			4/8	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.13]
Тема 30.2 Создание текущего окна меню пользователя.					Подготовка к ЛР
Тема 30.3 Передача данных из <i>Simulink</i> с рабочее пространство <i>Matlab</i> .					
Практическая работа «Обеспечение диалогового режима ввода-вывода информации в <i>Matlab</i> »		-	4/-		
Итого по 30 разделу	1,5/-	-	4/-	4/8	
Раздел 31. Фильтр Калмана					
Тема 31. 1 Обработка сигнала фильтром Калмана. Теоретические сведения.	1/-			4/8	Проработка теоретического материала по курсу [6.2.7]
Тема 31. 2 Проектирование фильтра Калмана в <i>Matlab</i>		4/-	-		Подготовка к ЛР
Лабораторная работа «Проектирование фильтра Калмана»		4/-	-		
Итого по 31 разделу	1/-	4/-	-	4/8	
Раздел 32. Моделирование в <i>Matlab</i> мехатронных систем					
Тема 32.1 Библиотека <i>SimMechanics</i>	3/-			6/9	Проработка теоретического материала по курсу [6.1.9]
Тема 32.2 Моделирование уравновешенного гироскопа в кардановом подвесе					Подготовка к ЛР и ЛР
Тема 32.3 Моделирование полета баллистической ракеты в <i>Matlab</i>					
1) Практическая работа «Моделирование кривошипно-ползунного механизма»		4/-	4/-		
2) Лабораторная работа «Моделирование механизма с зубчатым зацеплением»			2/-		
3) Практическая работа «Практическая работа Моделирование маятника в <i>Simulink</i> »					
Итого по 32 разделу	3/-	4/-	6/-	6/9	
Контрольная работа	-	-	-	-/3	
Итого за семестр	24/8	20/4	24/10	54/23	
Итого по дисциплине	48/8	40/4	42/10	100/223	

Используемые активные и интерактивные технологии приведены в таблице 4.3.

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, лабораторные работы	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 в рамках текущего контроля проводятся преподавателем дисциплины. На лекциях оценивается активность участия в дискуссионных обсуждениях, ответы на вопросы преподавателя при работе в интерактивном режиме. Лабораторные работы и практические занятия проводятся в форме выполнения заданий с применением пакетов прикладных программ (*Matlab*, *T-Flex*, *Microsoft Access*) по конкретным темам курса как совместно с преподавателем, так и самостоятельно студентами. При выполнении заданий преподавателем оценивается выбор метода и алгоритма решения, правильность решения, затраченное время, качество оформления, умение представить и объяснить решение, ответы на вопросы преподавателя.

Самостоятельная работа студента включает самостоятельную проработку теоретического материала по темам и разделам курса, подготовку к лабораторным и практическим работам, выполнение индивидуальных заданий по конкретным темам курса с применением пакетов прикладных программ (*Matlab*, *T-Flex*, *Microsoft Access*), подготовку к тестированию. Студенты заочной формы обучения в рамках самостоятельной работы дополнительно выполняют итоговую Контрольную работу.

Текущая аттестация проводится в форме устного опроса на лабораторных работах и практических занятиях по теоретическим материалам при защите решений индивидуальных заданий. По итогам изучения отдельных тем и разделов курса текущая аттестация проводится в форме индивидуальных заданий (контрольных работ) с применением пакетов прикладных программ (*Matlab*, *T-Flex*), а также в форме тестирования в СДО *Moodle*. Тесты в СДО *Moodle* представлены в виде заданий различных типов. Тест «Построение чертежей в системе *T-Flex*» содержит 8 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 30 минут. Тест «Базы данных» содержит 45 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 60 минут.

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

Студент допускается к промежуточной аттестации (зачет, экзамен), если в результате изучения разделов дисциплины в рамках текущего контроля выполнено не менее 2/3 лабораторных и практических работ, контрольные работы выполнены в полном объеме, а также получено правильных ответов на вопросы теста по отдельным темам и разделам курса более 50%.

Промежуточная аттестация студентов очной формы обучения проводится в форме зачета (5 семестр) и экзамена (6 семестр). Промежуточная аттестация студентов заочной формы обучения проводится в форме итоговой Контрольной работы и экзамена.

Зачет проводится в форме тестирования в СДО *Moodle*. Тест на зачет по курсу «Компьютерные технологии в приборостроении» содержит 39 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 110 минут. Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины в рамках компетенций ОПК-4, ПКС-2, ПКС-3 оцениваются количеством правильных ответов на вопросы теста. Для получения зачета по дисциплине студенту необходимо правильно ответить не менее, чем на 70% вопросов теста.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения оценивается по системе зачет/незачет. Контрольная работа включает в себя 5 заданий по индивидуальным вариантам (1 задание из раздела «Программные средства обычной графики в среде *Matlab*», 2 – из раздела «Программные средства численных методов решения алгебраических задач в среде *Matlab*», 1- из раздела «Моделирование измерительного устройства в среде *Matlab*», 1 – из раздела «Создание чертежей в системе *T-flex*»). Контрольная работа оформляется в письменном виде; сдача Контрольной работы происходит в формате устной беседы с преподавателем. Для успешной сдачи Контрольной работы необходимо правильно выполнить и уметь объяснить все задания.

Экзамен проводится в форме итогового тестирования в СДО *Moodle* и в форме выполнения

заданий с применением среды *Matlab*, программы подготовки конструкторско-технологической документации *T-Flex*. Тест на экзамен по курсу «Компьютерные технологии в приборостроении» содержит 30 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 100 минут. Билет включает в себя одну задачу. Время на подготовку – 60 мин. При промежуточном контроле (экзамене) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (очная (заочная) форма обучения, экзамен, 6 семестр) представлены в табл. 5.2. Шкала соответствия набранных баллов* и экзаменационной оценки представлена в табл. 5.3.

*Количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

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
			уровень показателя «недостаточный»	уровень показателя «достаточный»	
О П К - 4 . Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	И О П К - 4 . 1 - Понимает принципы работы современных информационных технологий и программного обеспечения	Знания: - основы работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> ; - основные способы и технологии решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>	а) отсутствие участия или единичные не всегда верные высказывания; б) не отвечает на вопросы или при ответе путает понятия, не знает основы работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> в) получено правильных ответов на вопросы теста менее 50%.	а) принимает активное участие в дискуссиях, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой и смежных дисциплин; б) отвечает на вопросы, демонстрируя знания основ работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> . в) получено правильных ответов на вопросы теста более 50%	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекциях при работе в интерактивном режиме; б) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных заданий в) Тесты по отдельным разделам и темам курса в СДО MOODLE
	И О П К - 4 . 2 - Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	Умения: - применять возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения ; - осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i>	а) в большей части ответов не демонстрирует умения применять основные возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения; б) в большей части ответов не демонстрирует умения осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i> ; в) получено правильных ответов на вопросы теста менее 50%	а) в большей части ответов демонстрирует умения применять основные возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения б) в большей части ответов демонстрирует умения осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i> ; в) получено правильных ответов на вопросы теста более 50%	а) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных задач; б) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса в) Тесты по отдельным разделам и темам курса в СДО MOODLE

		Навыки: - владеть общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i> - владеть приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i>;	а) при выполнении контрольных работ студент не демонстрирует владение принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>. Контрольные работы не выполнены в полном объеме б) при выполнении лабораторных и практических работ работы студент не демонстрирует владение приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i>, а также не демонстрирует владение принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>. Выполнено менее 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ	а) при выполнении контрольных работ студент демонстрирует владение принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>. Контрольные работы выполнены в полном объеме б) при выполнении лабораторных и практических работ работы студент демонстрирует владение приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i>, а также владение принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>. Выполнено более 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ	а) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса б) Лабораторные работы и практические занятия с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса
П К С - 2 Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе	ИПКС-2.2 - Проектирует типовые приборы и узлы с использованием САПР.	Знания: - основы работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i>; - способы и технологию подготовки конструкторско-технологической документации с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	а) отсутствие участия или единичные не всегда верные высказывания; б) не отвечает на вопросы или при ответе путает понятия, не знает основы работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i>, а также не знает способы и технологию подготовки конструкторско-технологической документации с помощью <i>T-Flex</i>; в) получено правильных ответов на вопросы теста менее 50%	а) принимает активное участие в дискуссиях, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой и смежных дисциплин; б) отвечает на вопросы, демонстрируя знание основ работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i>, а также знание способов и технологии подготовки конструкторско-технологической документации с помощью <i>T-Flex</i>; в) получено правильных ответов на вопросы теста более 50%	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекциях при работе в интерактивном режиме; б) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных заданий в) Тесты по отдельным разделам и темам курса в СДО MOODLE

принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию		Умения: - разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	а) в большей части ответов не демонстрирует умения разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i> ; б) контрольные работы не выполнены в полном объеме в) получено правильных ответов на вопросы теста менее 50%	а) в большей части ответов демонстрирует умения разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i> ; б) контрольные работы выполнены в полном объеме в) получено правильных ответов на вопросы теста более 50%	а) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных задач; б) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса в) Тесты по отдельным разделам и темам курса в СДО MOODLE
		Навыки: - владеет приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i>	а) при выполнении контрольных работ студент не демонстрирует владение приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i> . Контрольные работы не выполнены в полном объеме; б) при выполнении лабораторных и практических работ студент не демонстрирует владение приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i> . Выполнено менее 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ	а) при выполнении контрольных работ студент демонстрирует владение приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i> . Контрольные работы выполнены в полном объеме; б) при выполнении лабораторных и практических работ студент демонстрирует владение приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i> . Выполнено более 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ	а) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса б) Лабораторные работы и практические занятия с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения и их реализации на языках высокого	ИПКС-3.1 – Анализирует физические модели процессов и объектов приборостроения. ИПКС-3.2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию	Знания: - основы моделирование процессов и систем; - методы разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного моделирования	а) отсутствие участия или единичные не всегда верные высказывания; б) не отвечает на вопросы или при ответе путает понятия, не знает теоретических основ моделирования процессов и систем, а также методов разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного	а) принимает активное участие в дискуссиях, демонстрируя имеющиеся знания в рамках изучаемой и смежных дисциплин; б) отвечает на вопросы, демонстрируя знание теоретических основ моделирования процессов и систем, а также знание методов разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного моделирования	а) Контроль активности участия в дискуссиях на лекциях при работе в интерактивном режиме; б) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных заданий

уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	ю функционирования исследуемых процессов и систем		моделирования		
		Умения: - анализировать физические модели процессов и объектов приборостроения - о с у щ е с т в л я т ь формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения	а) в большей части ответов не демонстрирует умения анализировать физические модели процессов и объектов приборостроения, а также умения осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения. б) контрольные работы не выполнены в полном объеме	а) в большей части ответов демонстрирует умения анализировать физические модели процессов и объектов приборостроения, а также умения осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения; б) контрольные работы выполнены в полном объеме	а) Устный опрос на лабораторных работах и практических занятиях при защите решений индивидуальных задач; б) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса
		Навыки: - владеет приемами и методами моделирования процессов и объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i>	а) при выполнении контрольных работ студент не демонстрирует владение приемами и методами моделирования объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i> . Контрольные работы не выполнены в полном объеме; б) при выполнении лабораторных и практических работ студент не демонстрирует владение приемами и методами моделирования объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i> . Выполнено менее 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ.	а) при выполнении контрольных работ студент демонстрирует владение приемами и методами моделирования объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i> . Контрольные работы выполнены в полном объеме; б) при выполнении лабораторных и практических работ студент демонстрирует владение приемами и методами моделирования объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i> . Выполнено более 2/3 от общего количества лабораторных и практических работ.	а) Контрольные работы с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса б) Лабораторные работы и практические занятия с применением специального программного обеспечения по отдельным разделам и темам курса

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (очная, заочная форма обучения, экзамен, 6 семестр)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания				Форма контроля
			0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла	
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1- Понимает принципы работы современных информационных технологий и программного обеспечения ИОПК-4.2- Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.	Знания: - основы работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> ; - основные способы и технологии решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>	Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Умения: - применять возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения; - осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i>	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения
			Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Навыки: - владеть общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i> - владеть приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i> ;	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения

ПКС-2 Способность рассчитывать и проектировать типовые системы и приборы, детали и узлы при многовариантном подходе к способам реализации ЧЭ и отдельных блоков приборов и систем на базе принципа декомпозиции структуры и блочного подхода к конструированию	ИПКС-2.2 Проектирует типовые приборы и узлы с использованием САПР.	- Знания: - основы работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i> ; - способы и технологию подготовки конструкторско-технологической документации с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Умения: - разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения
			Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Навыки: - владеет приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i>	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения
ПКС-3 Способность разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов приборостроения	ИПКС-3.1 – Анализирует физические модели процессов и объектов приборостроения.	Знания: - основы моделирование процессов и систем; - методы разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного моделирования	Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE

и их реализации на языках высокого уровня, встроенных средств программирования и отладки САПР	И П К С - 3 . 2 - Осуществляет формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемых процессов и систем	Умения: - анализировать физические модели процессов и объектов приборостроения -осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения
			Получено правильных ответов на вопросы теста менее 55%	Получено правильных ответов на вопросы теста 55-70%	Получено правильных ответов на вопросы теста 70-92%	Получено правильных ответов на вопросы теста более 92%	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Навыки: - владеет приемами и методами моделирования процессов и объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i>	Задание не выполнено	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их не исправляет	Задание выполнено с ошибками, при дискуссии их исправляет	Задание выполнено верно в полном объеме	Задание по разделам дисциплины с применением специального программного обеспечения

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов* и экзаменационной оценки

Суммарное количество баллов	Экзаменационная оценка
0...1 баллов	«неудовлетворительно»
2...3 баллов	«удовлетворительно»
4...5 баллов	«хорошо»
6 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.3.

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

По итогам изучения отдельных тем и разделов курса текущая аттестация проводится в форме индивидуальных заданий (контрольных работ) с применением пакетов прикладных программ (*Matlab*, *T-Flex*), а также в форме тестирования в СДО *Moodle*.

Типовые задания к практическим занятиям

Задания к практическим занятиям размещены в СДО *Moodle* по ссылке <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=11#section-35>

Примеры заданий к практическим занятиям:

1. «Решение уравнений в среде *Matlab*»

В соответствии с назначенным вариантом, найти все корни уравнений, в т.ч. комплексные. При необходимости провести предварительное графоаналитическое исследование наличия и области нахождения корней уравнений 1 и 2:

1) $x^5 - x + 0.2 = 0$

2) $4e^{-1/|x|} - 2 = 0$.

2. «Моделирование специальных сигналов в *Matlab*»

Сгенерировать в *Matlab* код программы согласно образцу, определить значение параметра на месте пропуска в коде программы, задающем построение графика, приведенного на рисунке 1.

```
[y,t]=gensig('pulse',____,____,____)
```

```
plot(t,y)
```

```
grid on
```

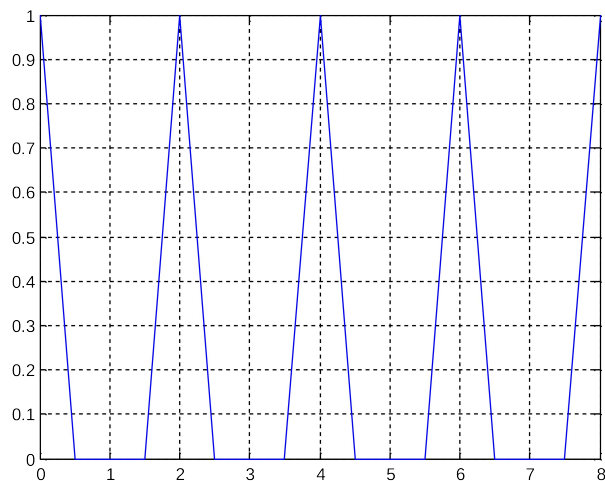


Рисунок 1 – Моделирование специальных сигналов в *Matlab*

3. «Моделирование 3D детали»

Создавать 3D модель детали, представленной на рисунке 2, используя подробное описание процесса проектирования.

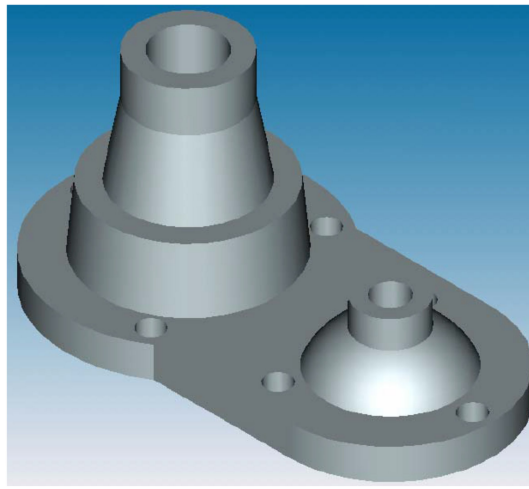


Рисунок 2 - 3D модель детали

4. «Основные принципы работы с базой данных в MS ACCESS»

Создавать базу данных в системе MS ACCESS, используя подробное описание процесса проектирования.

Типовые задания для лабораторных работ

Задания для лабораторных работ размещены в СДО Moodle по ссылке <https://sdo.api.ntnu.ru/course/view.php?id=11#section-35>

Примеры заданий для лабораторных работ:

1. «Работа с текстовыми файлами в Matlab»

Освоить принципы написания программ чтения и записи текстовых файлов в *Matlab*. Создать текстовый файл var1.txt, содержащий целые случайные числа в диапазоне $[-1, 8]$ и расположить их в 4 строке по 2 элемента. Записать в файл var11.txt сумму четных элементов первой строки. Использовать оператор цикла *for* и оператор условного перехода *if*.

2. «Моделирование механизма с зубчатым зацеплением»

Освоить моделирование механизма с зубчатым зацеплением (см. рисунок 3) в *Matlab* (среда *SimMechanics*). Построить модель согласно рисунку 4, выполнить настройки блоков

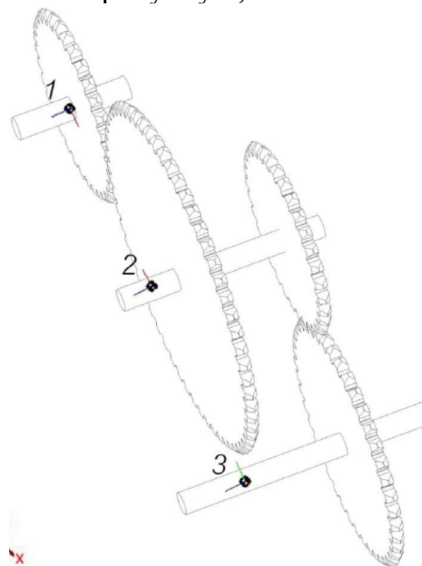


Рисунок 3 – Трехступенчатый редуктор

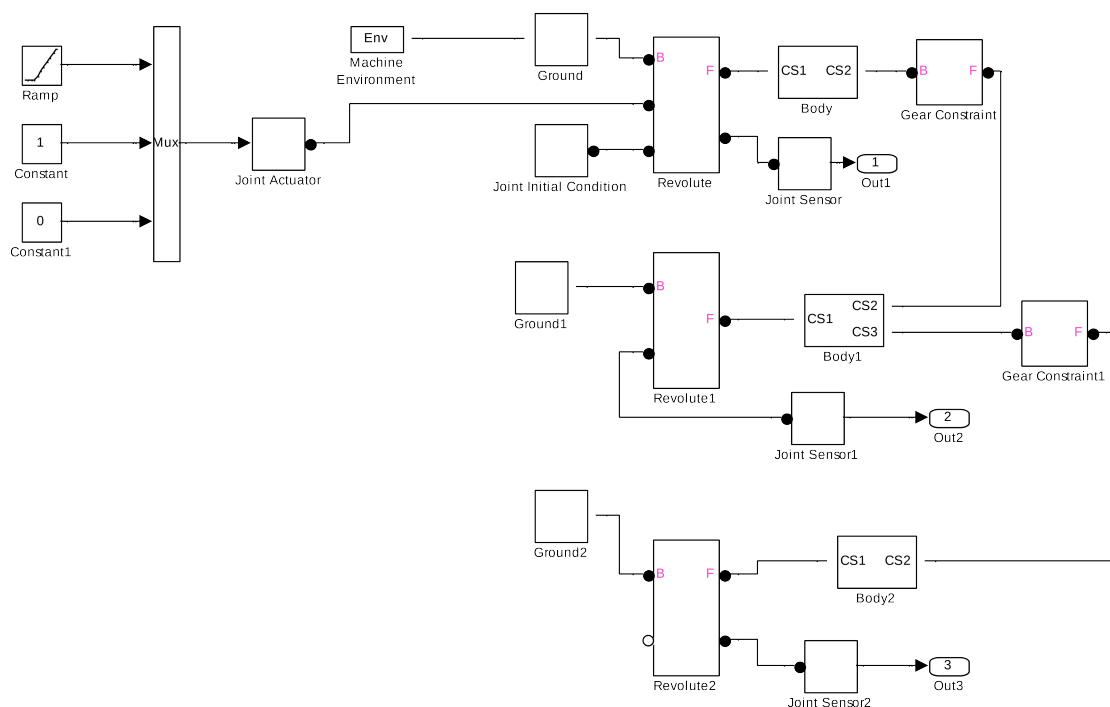


Рисунок 4 – Модель трехступенчатого редуктора в среде SimMechanics

3. Лабораторная работа «Создание параметрического чертежа зубчатого колеса в системе T-Flex»

Создать параметрический чертеж детали Зубчатое колесо, изображенной на рисунке 5. Задать в качестве параметров модуль m , количество зубьев Z . Создать новые переменные, вычисляемые по формулам через m и Z : диаметр делительной окружности d , диаметр по вершинам da и впадинам зубьев df . Отработать построение и оформление чертежа зубчатого колеса.

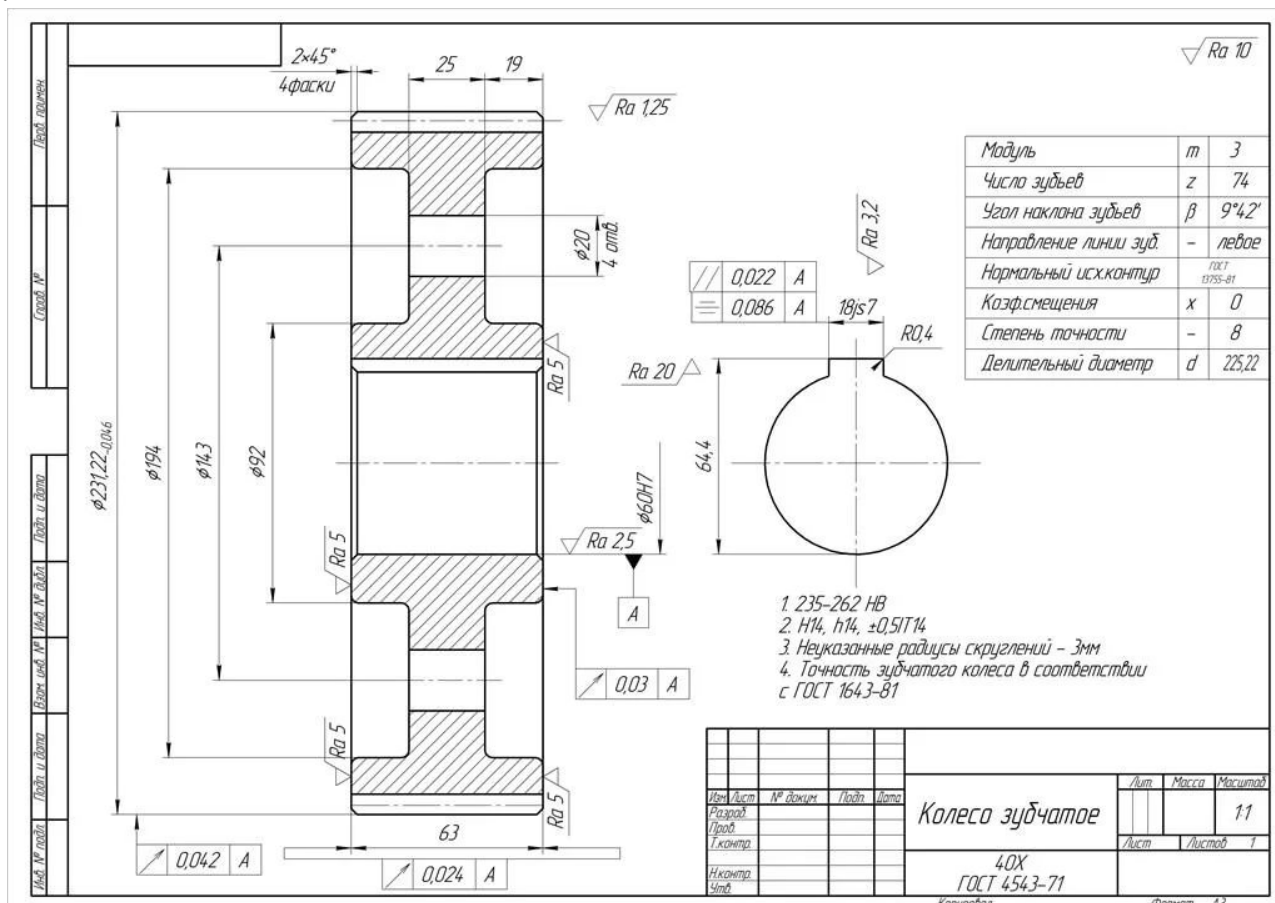


Рисунок 5 –Зубчатое колесо

Типовые вопросы для устного опроса

Типовые вопросы для устного опроса размещены в СДО Moodle по ссылке <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=11#section-35>

1. Операторы и встроенные функции *MATLAB*.
2. Задание векторов и матриц и доступ к их элементам
3. Форматирование и текстовое оформление графиков.
4. Вычисление корней функций.
5. Интерполяция и аппроксимация данных.
6. Обработка данных в графическом окне.
7. Методы построения чертежа.
8. Создание непараметрического и параметрического чертежа.
9. Переменные в системе *T-Flex*. Основные понятия.
10. Типы связей в базах данных
11. Основные этапы доступа к базе данных.
12. Методика моделирования стохастических и детерминированных процессов в *Matlab* и *Simulink*
13. Моделирование измерительного устройства в *Matlab*
14. Методика получения отклика измерительного устройства на различные виды входных воздействий в *Matlab*.

Типовые контрольные работы с применением специального программного обеспечения

Контрольные работы размещены в СДО Moodle по ссылке <https://sdo.api.nntu.ru/course/view.php?id=11#section-35>

Примеры контрольных работ:

1. Задание по разделу 3 «Основы работы в среде *Matlab*».

Дана матрица J , вычислите сумму по столбцам и по строкам; отсортируйте элементы этой матрицы в порядке возрастания их столбцов и строк; вычислите максимальные и минимальные элементы в соответствующих столбцах матрицы и строках.

$$J = \begin{bmatrix} 3,6 & 1,3 & 0,4 \\ -7,4 & 9,2 & 1,7 \\ 0,7 & -3,7 & 2,1 \end{bmatrix}$$

2. Задание по разделу 7 «Средства программирование в среде *Matlab*»

Сформировать вектор F случайных чисел длины $l=7$. Диапазон значений вектора $[-5, 3]$. Найти сумму отрицательных элементов вектора, расположенных на чётных местах.

3. Задание по разделу 12 «Создание чертежа в системе *T-Flex*»

Создать чертеж детали, изображенной на рисунке 6. Отработать построение массива окружностей. Оформить чертеж.

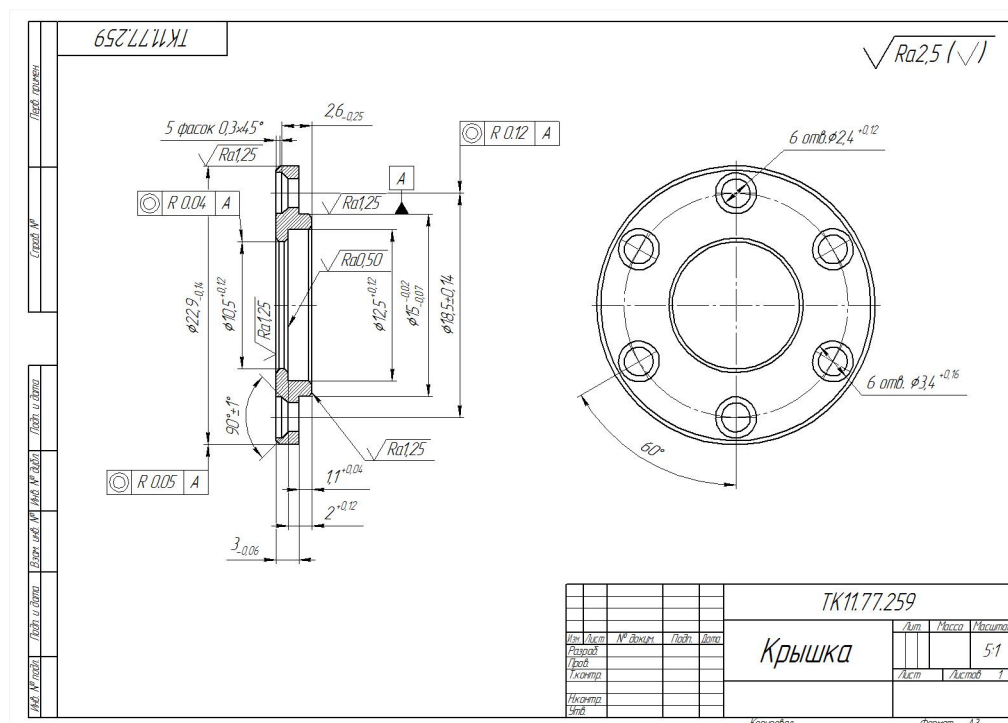


Рисунок 6 – Чертеж детали

4. Задание по разделу 25 «Моделирование сигналов в Matlab и Simulink»

Составить схему в *Matlab Simulink* и настроить блоки, согласно осциллограммам на рисунке 7.

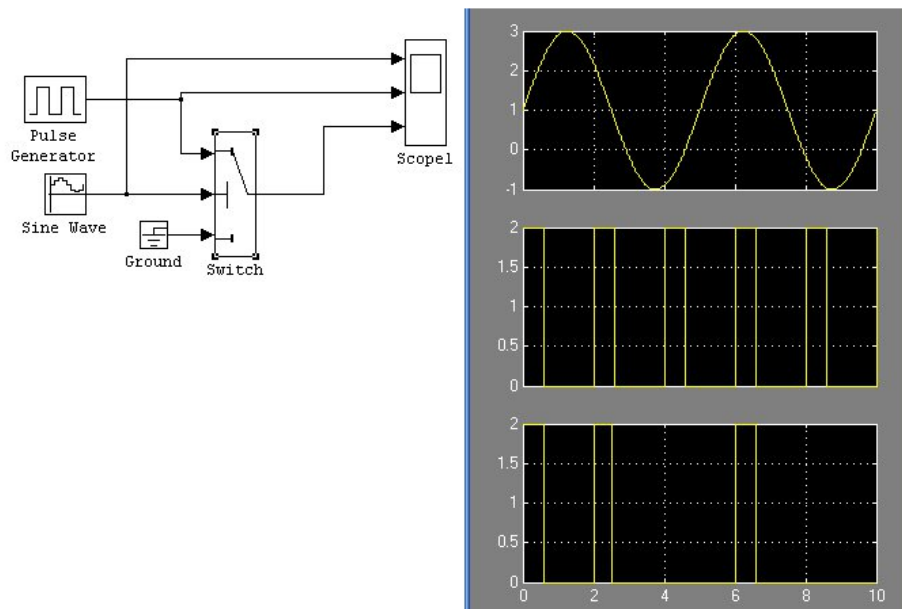


Рисунок 7 – Моделирование сигнала в *Matlab Simulink*

5. Задание по разделу 25 «Моделирование сигналов в Matlab и Simulink»

Формирование в *Matlab* измерительного сигнала и отклика системы на входное воздействие

а) Реализовать код в *Matlab*, моделирующий случайный сигнал $y=f(t)$, значения которого равномерно распределены в интервале $[a,b]$. $a=-2$, $b=3.5$

б) Реализовать код в *Matlab*, моделирующий отклик системы на гармонический сигнал с амплитудой A и частотой f и передаточной функцией W . Результаты вывести в графическое окно.

$$A=3, f=0,5 \text{ Гц}, W=\frac{0,2s+1}{0,7s^2+10}$$

в) Разработать схему *Simulink*. Вывести в графическое окно (*Scope*) отклик системы на случайный сигнал $y=f(t)$, значения которого распределены по нормальному закону. Среднее значение случайной величины S , дисперсия d . Передаточная функция системы из предыдущего

задания. $S=0,4$, $d=1,3$.——

6. Задание по разделу 27 «Моделирование измерительного устройства в Matlab»

На основе схемы измерительного устройства (см. рисунок 8) в *Simulink* составить программный код.

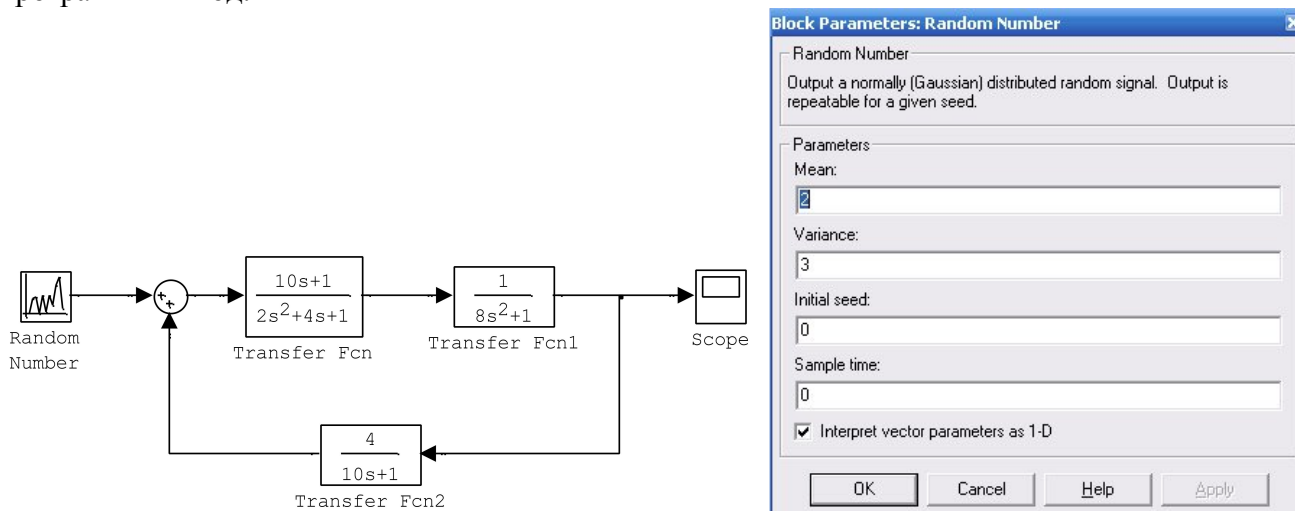


Рисунок 8 – Схема измерительного устройства

7. Задание по разделу 27 «Моделирование измерительного устройства в Matlab»

На основе программного кода воспроизвести схему измерительного устройства в *Simulink*

```
t=[0:dt:tn]
```

```
v=0.2+3*cos(5*t+17);
```

```
W1=tf([0.72],[3 7.8 0.85]);
```

```
W2=tf([1 10],[10 0 2]);
```

```
W=series (W1,W2)
```

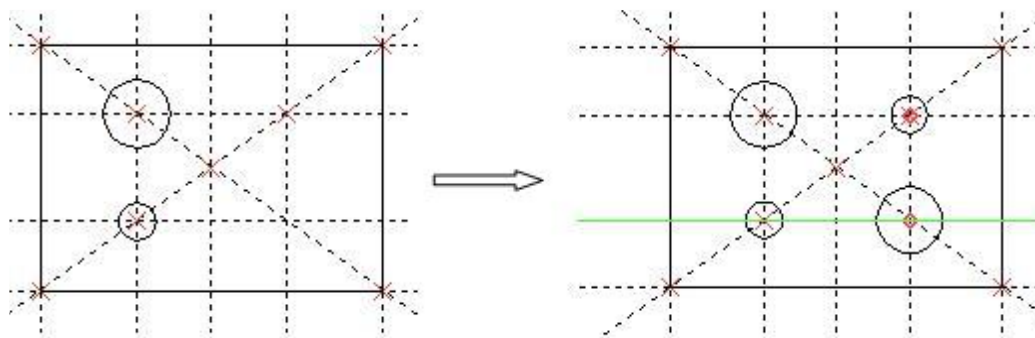
```
y=lsim(W,v,t);
```

Типовые тестовые задания

Тесты по отдельным разделам курса размещены в СДО Moodle по ссылке <https://sdo.api.ntnu.ru/course/view.php?id=11#section-35>

Тест «Построение чертежей в системе T-Flex» (ПКС-2, ИПКС-2.2) содержит вопросы по 11-16 разделам дисциплины. Типовые вопросы теста:

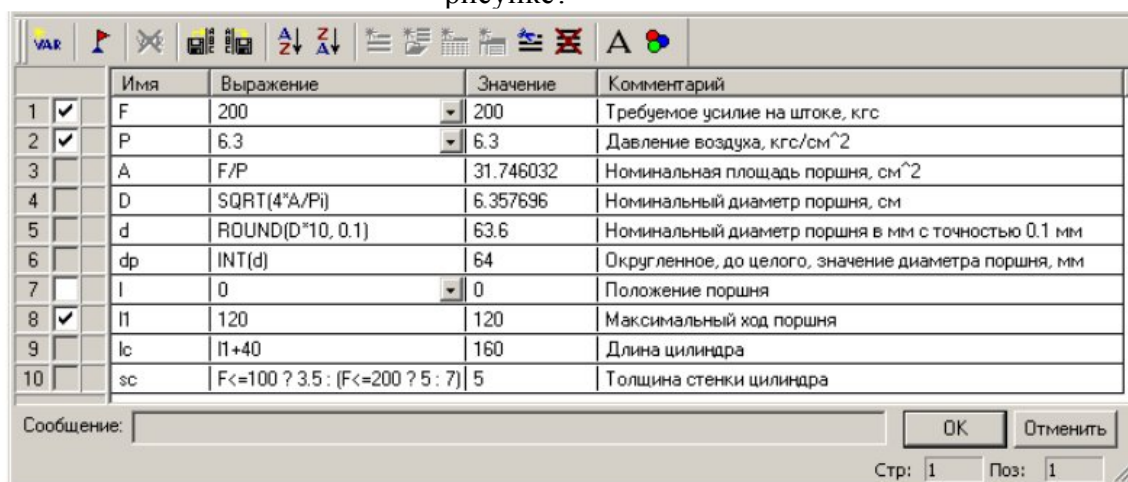
1. Выполнив какую одну операцию 2-D чертежа, можно построить симметричные отверстия, показанные на рисунке



Варианты ответа:

- а) копия с перемещением
- б) копия с симметрией
- в) копия с поворотом (правильный ответ)
- г) массив линейный
- д) массив круговой

2. Окно какого математического инструмента, встроенного в *T-flex*, представлено на рисунке?



	Имя	Выражение	Значение	Комментарий
1	F	200	200	Требуемое усилие на штоке, кгс
2	P	6.3	6.3	Давление воздуха, кгс/см ²
3	A	F/P	31.746032	Номинальная площадь поршня, см ²
4	D	SQRT(4*A/Pi)	6.357696	Номинальный диаметр поршня, см
5	d	ROUND(D*10, 0.1)	63.6	Номинальный диаметр поршня в мм с точностью 0.1 мм
6	dp	INT(d)	64	Округленное, до целого, значение диаметра поршня, мм
7	l	0	0	Положение поршня
8	l1	120	120	Максимальный ход поршня
9	lc	l1+40	160	Длина цилиндра
10	sc	F<=100 ? 3.5 : (F<=200 ? 5 : 7)	5	Толщина стенки цилиндра

Сообщение:

Стр: 1 Поз: 1

Варианты ответа:

- а) редактор переменных (правильный ответ)
- б) статический анализ
- в) редактор параметров

Тест «Базы данных» (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2) содержит вопросы по 18-21 разделам дисциплины. Типовые вопросы теста «Базы данных»

1. Технология быстрого прямого доступа к хранимой записи на основе заданного значения некоторого поля, при этом, поле не обязательно должно быть ключевым – это

Варианты ответа:

- а) индексирование
- б) хэширование (правильный ответ)
- в) транзакция

2. Определите вид связи между сущностями: «ФИО» и «Группа крови»:

Варианты ответа:

- а) «Многие — к — одному» (правильный ответ)
- б) «Один — ко — многим»
- в) «Один — к — одному»
- г) «Многие — ко — многим»

3. Какая команда выведет наименование товара (поле Name), проданного в январе 2004 года (поле Datepr) для таблицы Tovar:

Варианты ответа:

- а) SELECT NameFROM TovarWHERE CTOD(Datepr) = 2004 AND YEAR(Datepr) = 1
- б) SELECT NameFROM TovarWHERE YEAR(Datepr) = 2004 AND DTOC(Datepr) = 1

в) SELECT NameFROM TovarWHERE month(Datepr) = 2004 AND YEAR(Datepr) = 1

г) SELECT NameFROM TovarWHERE YEAR(Datepr) = 2004 AND month(Datepr) = 1

(правильный ответ)

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр)

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ПКС-2, ИПКС-2.2):

1. Роль компьютерных технологий в приборостроении.
2. Единое информационное пространство предприятия.
3. Технологии *CAD*, *CAE*, *CAM*.
4. Жизненный цикл продукции и его сопровождение.
5. Назначение и особенности системы *Matlab*.
6. Интерфейс основного окна *Matlab*. Средства панели инструментов
7. Основные объекты *Matlab*. Переменные. Форматы чисел.
8. Операторы и встроенные функции *MATLAB*.
9. Задание векторов и матриц и доступ к их элементам
10. Объединение матриц. Удаление столбцов и строк матриц.
11. Двумерная графика в среде *Matlab*.
12. Трехмерная графика в среде *Matlab*.
13. Интерфейс графического окна.
14. Форматирование и текстовое оформление графиков.
15. Вычисление корней функций.
16. Математические операции с полиномами.
17. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Функции *fzero*; *fsolve*; *solve*;
roots.
18. Численное интегрирование. Методы и алгоритмы вычисления интегралов:
- метод трапеций (интегрирование с накоплением);
- метод трапеций (интегрирование без накопления).
19. Вычисление неопределенного интеграла в аналитической форме.
20. Вычисление несобственных интегралов.
21. Дифференцирование в среде *Matlab*.
22. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в среде *Matlab*.
23. Обработка данных массивов. Нахождение максимального и минимального
элементов массива. Сортировка элементов массива
24. Преобразование Фурье.
25. Интерполяция и аппроксимация данных.
26. Обработка данных в графическом окне.
27. Основные понятия программирования.
28. Структура и свойства файлов-сценариев
29. Структура *M*-файла функции.
30. Обработка ошибок и комментарии. Вывод сообщений об ошибках
31. Условный оператор *if...elseif...else...end*
32. Циклы типа *for...end*
33. Циклы типа *while...end*
34. Конструкция переключателя *switch...case...end*
35. Пакеты математических вычислений.
36. Пакеты анализа и синтеза систем управления.
37. Пакеты для обработки сигналов и изображений
38. Проектирование и моделирование систем управления. Функции *MATLAB* для
создания передаточных функций звеньев системы.
39. Операции с передаточными функциями звеньев.
40. Исследование динамики системы управления в среде *Matlab*. Исследование
переходных процессов в системах управления.
41. Основные понятия чертежа.
42. Методы построения чертежа.
43. Интерфейс основного окна *T-Flex*.
44. Создание и редактирование элементов чертежа
45. Создание непараметрического и параметрического чертежа.
46. Штриховки, заливки. Размеры. Надписи.

47. Допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения баз.
48. Шероховатости. Фаски.
49. Создание основной надписи.
50. Переменные в системе *T-Flex*. Основные понятия.
51. Работа в редакторе переменных.
52. Создание сборочных чертежей. Основные принципы и понятия.
53. Методы создания сборочных чертежей.
54. Основные принципы и понятия 3D моделирования в *T-FLEX CAD*.
55. 3D элементы построения.
56. Основные операции 3D моделирования
57. Метод «От чертежа к 3D модели».
58. Основной метод создания 3D модели.
59. Сборочные 3D модели.
60. Создание чертежей по 3D моделям.
61. Способы представления данных.
62. Классификация баз данных.
63. Архитектура систем баз данных с сетевым доступом.
64. Структурные элементы базы данных.
65. Виды моделей данных.
66. Нормализация отношений (таблиц).
67. Типы связей в базах данных
68. Выборка, добавление, удаление, изменение данных.
69. Использование условий для отбора строк.
70. Получение итоговых данных.
71. Сортировка результатов запроса.
72. Простые, многотабличные, вложенные запросы и правила их выполнения
73. Основные этапы доступа к базе данных.
74. Процедура индексирования.
75. Понятие о процедуре хэширования.

Примерный тест на зачет:

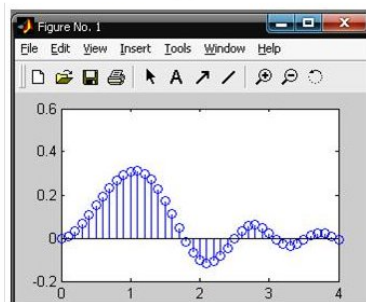
Раздел 1 «Основы автоматизации управления приборостроительным производством»

Какие операции проходит технико-экономическая информация при ее обработке?

- а) сбор и регистрация
- б) накопление
- в) передача
- г) перенос данных на машинные носители
- д) все перечисленные варианты (правильный ответ)

Раздел 5 «Программные средства обычной графики в среде Matlab»

График, представленный на рисунке, создан функцией ...



- а) stairs
- б) ezplot
- в) fplot
- г) errorbar

д) stem (правильный ответ)

Раздел 8. Работа с файлами данных в среде Matlab:

Требуется выполнить в *Matlab* следующее задание: записать матрицу случайных чисел (размер 2 строки, 3 столбца) в файл с названием *chisla.txt* на диск, столбцы в матрице должны отделяться друг от друга вертикальными линиями

Выберите правильный вариант кода программы из представленных:

а) (правильный ответ)

```
[F,mes]=fopen('chisla.txt','w');  
R=rand(2,3)  
fprintf(F,'%7.4f |%7.4f |%7.4f\n', R)  
fclose(F)
```

б)

```
[F,mes]=fopen('chisla.txt','w');  
R=rand(3,2)  
fprintf(F,'%7.4f |%7.4f |%7.4f\n', R)  
fclose(F)
```

в) [F,mes]=fopen('chisla.txt','r');

```
R=rand(2,3)  
fprintf(F,'%7.4f |%7.4f |%7.4f\n', R)  
fclose(F)
```

в)

```
[F,mes]=fopen('chisla.txt','w');  
R=rand(2,3)  
fprintf(F,'%7.4f |%7.4f |%7.4f\n', R)  
fclose('chisla.txt')
```

Раздел 16. Создание 3D моделей в T-flex (ПКС-2, ИПКС-2.2)

Операция, позволяющая создавать тела, поверхность которых образуется в результате перемещения профиля произвольной формы вдоль пространственной кривой.

а) Тело по траектории (правильный ответ)

б) Операция «Выталкивание»

в) Тело по сечениям

Раздел 18. «Основы построения баз данных» (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)

Примером иерархической базы данных является:

а) страница классного журнала

б) каталог файлов, хранимых на диске (правильный ответ)

в) расписание поездов

г) электронная таблица

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ПКС-2, ИПКС-2.2, ПКС-3, ИПКС-3.1, ИПКС-3.2):

15. Роль компьютерных технологий в приборостроении.
16. Единое информационное пространство предприятия.
17. Технологии *CAD, CAE, CAM*.
18. Жизненный цикл продукции и его сопровождение.
19. Назначение и особенности системы *Matlab*.
20. Интерфейс основного окна *Matlab*. Средства панели инструментов
21. Основные объекты *Matlab*. Переменные. Форматы чисел.
22. Операторы и встроенные функции *MATLAB*.
23. Задание векторов и матриц и доступ к их элементам
24. Объединение матриц. Удаление столбцов и строк матриц.
25. Двумерная графика в среде *Matlab*.

26. Трехмерная графика в среде *Matlab*.
27. Интерфейс графического окна.
28. Форматирование и текстовое оформление графиков.
29. Вычисление корней функций.
30. Математические операции с полиномами.
31. Решение систем линейных и нелинейных уравнений. Функции *fzero*; *fsolve*; *solve*;
roots.
32. Численное интегрирование. Методы и алгоритмы вычисления интегралов:
- метод трапеций (интегрирование с накоплением);
- метод трапеций (интегрирование без накопления).
33. Вычисление неопределенного интеграла в аналитической форме.
34. Вычисление несобственных интегралов.
35. Дифференцирование в среде *Matlab*.
36. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в среде *Matlab*.
37. Обработка данных массивов. Нахождение максимального и минимального
элементов массива. Сортировка элементов массива
38. Преобразование Фурье.
39. Интерполяция и аппроксимация данных.
40. Обработка данных в графическом окне.
41. Основные понятия программирования.
42. Структура и свойства файлов-сценариев
43. Структура *M*-файла функции.
44. Обработка ошибок и комментарии. Вывод сообщений об ошибках
45. Условный оператор *if...elseif...else...end*
46. Циклы типа *for...end*
47. Циклы типа *while...end*
48. Конструкция переключателя *switch...case...end*
49. Пакеты математических вычислений.
50. Пакеты анализа и синтеза систем управления.
51. Пакеты для обработки сигналов и изображений
52. Проектирование и моделирование систем управления. Функции *MATLAB* для
создания передаточных функций звеньев системы.
53. Операции с передаточными функциями звеньев.
54. Исследование динамики системы управления в среде *Matlab*. Исследование
переходных процессов в системах управления.
55. Основные понятия чертежа.
56. Методы построения чертежа.
57. Интерфейс основного окна *T-Flex*.
58. Создание и редактирование элементов чертежа
59. Создание непараметрического и параметрического чертежа.
60. Штриховки, заливки. Размеры. Надписи.
61. Допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения баз.
62. Шероховатости. Фаски.
63. Создание основной надписи.
64. Переменные в системе *T-Flex*. Основные понятия.
65. Работа в редакторе переменных.
66. Создание сборочных чертежей. Основные принципы и понятия.
67. Методы создания сборочных чертежей.
68. Основные принципы и понятия 3D моделирования в *T-FLEX CAD*.
69. 3D элементы построения.
70. Основные операции 3D моделирования
71. Метод «От чертежа к 3D модели».
72. Основной метод создания 3D модели.
73. Сборочные 3D модели.
74. Создание чертежей по 3D моделям.

75. Способы представления данных.
76. Классификация баз данных.
77. Архитектура систем баз данных с сетевым доступом.
78. Структурные элементы базы данных.
79. Виды моделей данных.
80. Нормализация отношений (таблиц).
81. Типы связей в базах данных
82. Выборка, добавление, удаление, изменение данных.
83. Использование условий для отбора строк.
84. Получение итоговых данных.
85. Сортировка результатов запроса.
86. Простые, многотабличные, вложенные запросы и правила их выполнения
87. Основные этапы доступа к базе данных.
88. Процедура индексирования.
89. Понятие о процедуре хэширования.
90. Понятие процесса и системы
91. Интерактивный обозреватель *Ltview*
92. Понятие измерительной информационной системы
93. Математические модели динамических систем
94. Методика моделирования измерительного процесса в эксперименте на основе

Matlab

95. Методика моделирования стохастических процессов в *Matlab* и *Simulink*
96. Методика моделирования детерминированных процессов в *Matlab* и *Simulink*
97. Обеспечение диалогового режима ввода-вывода информации в *Matlab*
98. Проектирование схемы моделирования датчика первичной информации в *Matlab*
99. Методика экспериментального вычисления ошибки оценивания в *Matlab*
100. Методика получения отклика измерительного устройства на различные виды входных воздействий в *Matlab*.
101. Понятие формирующего фильтра случайного процесса. Факторизация спектральной плотности.
102. Обмен данными между средой *Matlab* и *Simulink*.
103. Исследование линейных стационарных систем в *Matlab*. Пакет прикладных программ *Control System Toolbox*.
104. Классификация видов моделирования
105. Этапы создания модели
106. Случайные процессы. Характеристики случайных процессов.
107. Фильтр Калмана
108. Визуальное моделирование динамических систем в пакете *Simulink*. Библиотека

Simulink

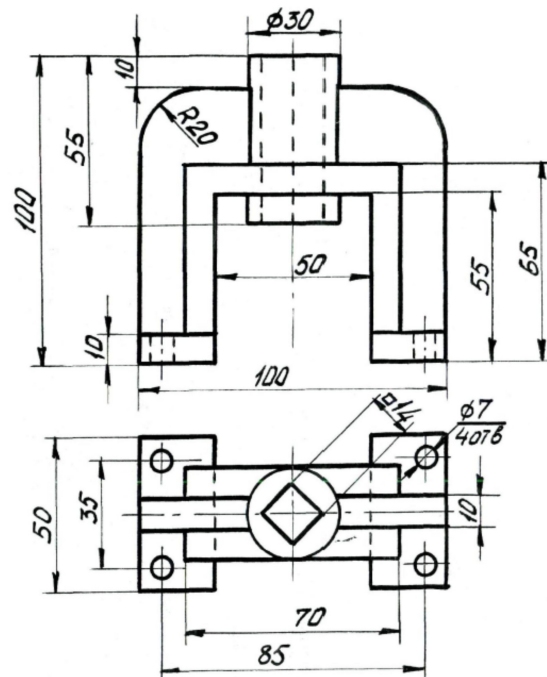
109. Графическое оформление результатов моделирования процессов систем в *Matlab*.
110. Моделирование механических систем в *Matlab*. Характеристика библиотеки

SimMechanics.

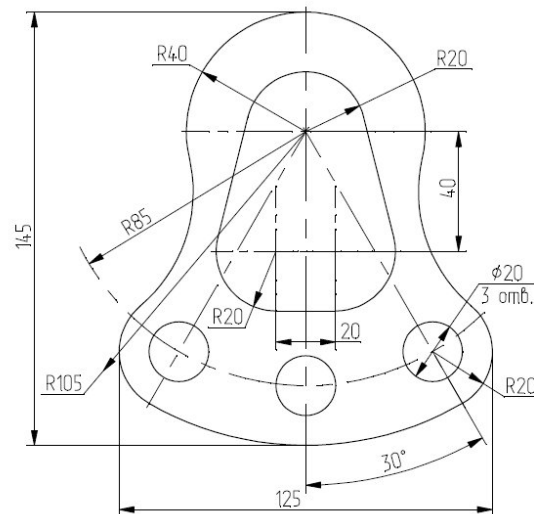
111. Создание пользовательских интерфейсов в *Matlab* в среде *Guide*
112. Методика маскирования подсистем в *Matlab*
113. Моделирование сигналов в пакете *Signal Processing Toolbox* среды *Matlab*
114. Создание подсистем в *Matlab*.
115. САЕ-программные пакеты инженерного анализа систем

Перечень заданий для подготовки к экзамену (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ПКС-2, ИПКС-2.2, ПКС-3, ИПКС-3.1, ИПКС-3.2):

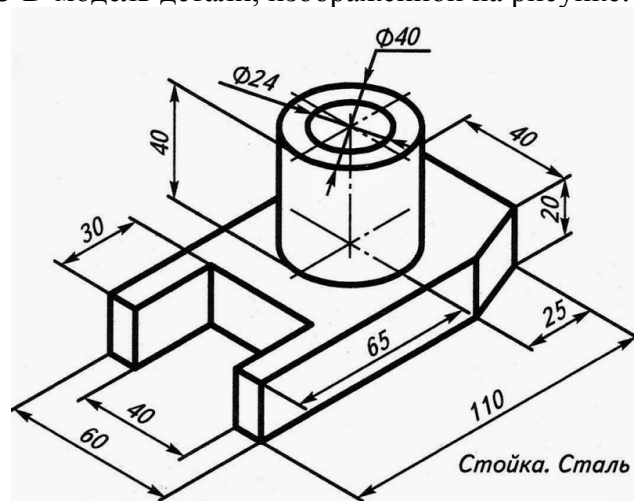
1. Выполнить в *T-Flex* параметрический чертеж детали, представленной на рисунке. Нанести размеры, основную надпись



2. Построить в *T-Flex 3-D* модель лекальной фигуры по 2-D чертежу, представленному на рисунке:



3. Построить в *T-Flex 3-D* модель детали, изображенной на рисунке:



4. На основе программного кода воспроизвести схему измерительного устройства и выполнить ее моделирование в *Matlab Simulink*. Передать численные результаты моделирования схемы *Simulink* в рабочее пространство *Workspace*.

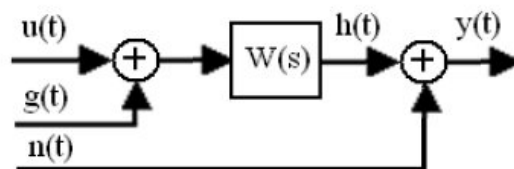
```

R=5e-3; u0=0.3;dt=0.01;tn=15;
Sg=tf([-2e1 0 2.5],[1e-1 0 -0.98 0 1e-2]);
W=tf([0.72],[3e-4 7.8e-2 0.85]);
W=W/dcgain(W);
t=[0:dt:tn]';
u=u0+1e-18*sin(3*t);
v=randn(length(t),1);
n=sqrt(R)*randn(length(t),1);
Wg=fact(Sg);
[bg,ag]=tfdata(Wg,'v');
g=lsim(Wg,v,t);
h=u+g;
y=h+n;
he=lsim(W,y,t);

```

5. Построить в *Simulink* модель сигнала $y=f(x)$. Передать численные результаты моделирования в рабочее пространство *Matlab*. Построить и оформить график заданной функции.
 $y = 2/5 \sin(4x + 1.37)$

6. Дана схема системы контроля, предназначенная для оценивания измеряемого процесса с помощью датчика.



Обозначения: $u(t)$ - полезный детерминированный сигнал (сумма ступенчатой и гармонической функций), $n(t)$ - шум измерений (белый шум), $g(t)$ - стохастический полезный сигнал, $W(s)$ - передаточная функция датчика, $Sg(w)$ - спектральная плотность контролируемого процесса

$$W(s) = \frac{0,3s+2,1}{1,92s^2+10s+7,5}, \quad Sg(w) = \frac{0,3w^2+5}{1,4w^4+110w^2+52}, \quad u=0,4+2,7e-2 \cdot \cos(0,5 \cdot t + 0,7\pi)$$

Составить код, воспроизводящий схему моделирования измерительного процесса. Получить графики входных сигналов, выходного сигнала и ошибки оценивания.

7. Имеется измерительное устройство, заданное передаточной функцией $W(s)$:

$$W(s) = \frac{110,4s + 20}{10,2s^2 + 1,02s + 7,5}$$

Выполнить анализ системы, используя интерактивный обозреватель *Ltview*. Получить в *Simulink* отклик системы на различные виды входных воздействий. Оформить графические результаты.

Примерный тест для итогового тестирования:

Раздел 4. Работа с векторами и матрицами в среде *Matlab* (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2):

Если задана некоторая матрица A , то с помощью команды $A(\text{end}, :)$ можно:

Варианты ответа:

- а) извлечь последнюю строку данной матрицы (правильный ответ)
- б) извлечь последний столбец данной матрицы
- в) извлечь последний элемент из последней строки этой матрицы

Раздел 7. Средства программирования в среде Matlab (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2):

В *Matlab* реализован код программы. Определите значение переменной *M*, после того как итерационный процесс будет завершен.

```
f=[0 -5 1 4];
for i=1:length(f)
    if abs(max(f)) < abs(min(f))
        M=mean(f)*2
    else
        M=mean(f)+2
    end
end
```

Ответ ввести с клавиатуры

Правильный ответ 0

Раздел 16. Создание 3D моделей в *T-flex* (ПКС-2, ИПКС-2.2)

Какие из перечисленных 3D операций системы *T-flex* **НЕ** были использованы при создании данной 3D модели?



- а) Сглаживание (правильный ответ)
- б) По траектории (правильный ответ)
- в) Булева

Раздел 19. Реляционные базы данных (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)

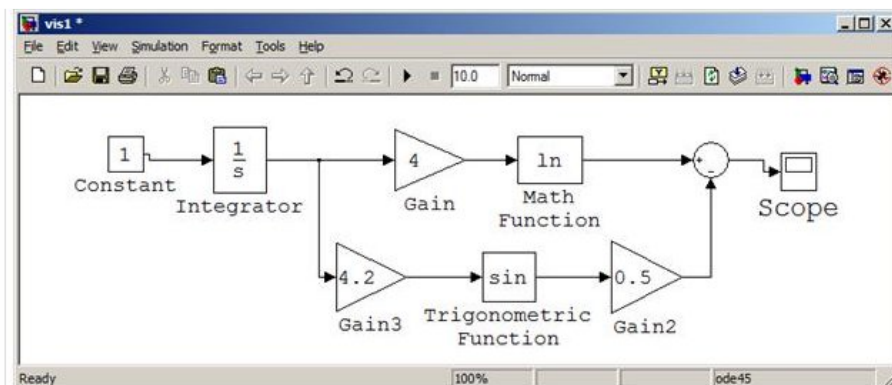
Каждый столбец в таблице реляционной базы данных содержит:

- а) информацию разного типа
- б) пустые поля
- в) только определенный тип информации (правильный ответ)

Раздел 25. Моделирование сигналов в среде *Matlab* и *Simulink* (ПКС-3, ИПКС-3.1, ИПКС-

3.2)

На рисунке представлена визуальная модель сигнала в *Simulink*. Проследите изменение сигнала по схеме. Восстановите сигнал по модели. Выберите правильный вариант из представленных.

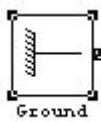
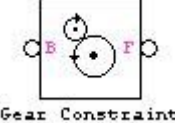
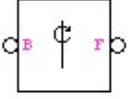


- а) $\ln(4t) - 0,5\sin(4,2t)$ (правильный ответ)
- б) $4\ln(t) - 0,5\sin(4,2t)$
- в) $\ln(4t) - 4.2\sin(0.5t)$

Требуется выполнить в *Matlab* (среда *SimMechanics*) моделирование зубчатого зацепления.

Какие блоки возможно использовать в схеме, чтобы сформировать геометрию зубчатого колеса:

Варианты ответа:

1.  Ground
2.  Body (правильный ответ)
3.  Gimbal
4.  Gear Constraint (правильный ответ)
5.  Revolute

Комплект типовых заданий для контрольной работы (заочное отделение)

Контрольная работа студентов заочной формы обучения оценивается по системе зачет/незачет. Контрольная работа включает в себя 5 заданий по индивидуальным вариантам (1 задание из раздела «Программные средства обычной графики в среде *Matlab*», 2 – из раздела «Программные средства численных методов решения алгебраических задач в среде *Matlab*», 1- из раздела «Моделирование измерительного устройства в среде *Matlab*», 1 – из раздела «Создание чертежей в системе *T-flex*»)

Задание 1. Раздел 5 «Программные средства обычной графики в среде *Matlab*».

С помощью оператора **plot(t,y1,'S1',t,y2,'S2')** построить в одном окне графики двух функций $y_1(t)$ и $y_2(t)$. При построении графиков вид функций, пределы, шаг изменения аргумента и параметр S выбрать согласно варианта. На график нанести сетку, подписи к осям, легенду.

Вариант	Функции	Параметры (цвет линии, тип маркера, тип линии)
1	2	3
1	$y_1(t)=e^{-0.5t}$, $t \in [0, 2\pi]$, $\Delta t=0.2$	Желтый, точка, сплошная
	$y_2(t)=\cos(3 \cdot t)$, $t \in [0, 2\pi]$, $\Delta t=0.2$	Розовый, кружок, пунктирная

Задание 2. Раздел 9 «Программные средства численных методов решения алгебраических задач в среде *Matlab*»

Составить программу в *Matlab* для вычисления корней линейного уравнения (полинома) двумя способами: 1. с помощью команды *roots*, 2. с помощью команды *fzero*. Вычислить значение полинома в точке x_0

$$1.5x^4 - 8x^3 + 8.2 = 0, x_0=1,4$$

Задание 3. Раздел 9 «Программные средства численных методов решения алгебраических

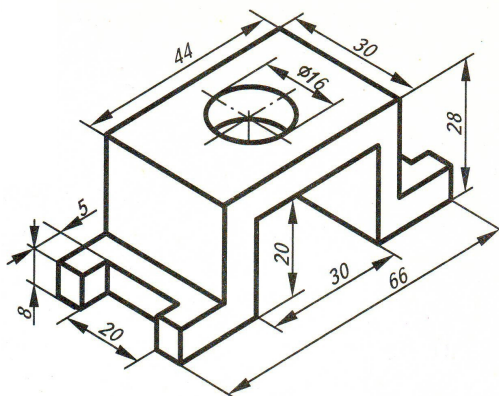
задач в среде Matlab»

В соответствии с назначенным вариантом, найти решение системы линейных уравнений.

$$\begin{cases} 1.5x_1 - 2.6x_2 + 7x_3 = -11.2 \\ 6.6x_1 + 1.3x_2 - 1.24x_3 = 5.3 \\ 0.85x_1 - 8.4x_2 + 4.7x_3 = 1.6 \end{cases}$$

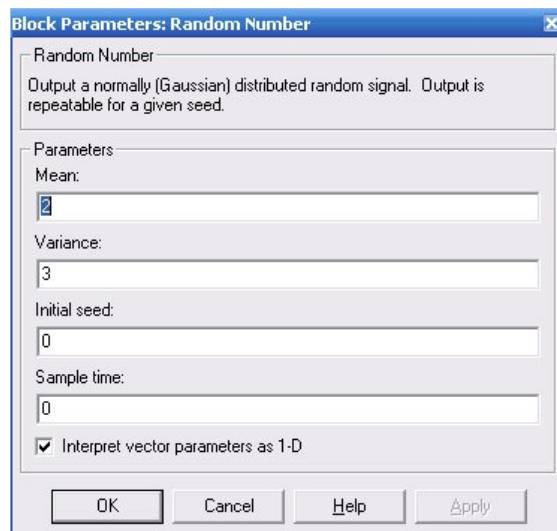
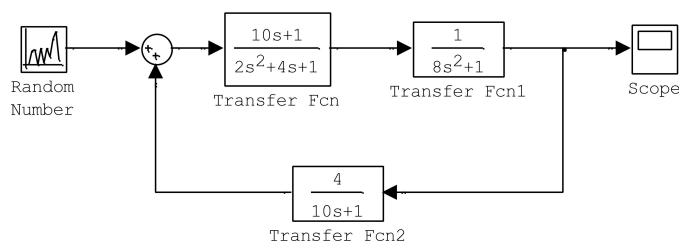
Задание 4. Раздел 16 «Создание 3D моделей T-flex»

Выполнить проектирование 3D модели, по вариантам



Задание 5. Раздел 27 «Моделирование измерительного устройства в среде Matlab»

Составить программный код в *Matlab*, соответствующий модели измерительного устройства, реализованной в *Simulink*. Настройки блоков, приведены на рисунке



5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания формируемых в рамках дисциплины компетенций (элементов компетенций) 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 всего перечня формируемых компетенций (элементов компетенций) дисциплины приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Компьютерные технологии в приборостроении» 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, 5.3, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенций ОПК-4, ПКС-2, ПКС-3, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.4).

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»	
ОПК-4 (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2)					
Знать: - основы работы с современными программными средствами: <i>Matlab, Microsoft Office Access</i> ; - способы и технологию решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i>	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	а) Устный опрос на лабораторных и практических работах. б) Тестирование по отдельным разделам и темам курса в) Промежуточная аттестация
Уметь: - применять возможности системы <i>Matlab</i> для решения типовых научно-исследовательских, проектных, инженерных задач в области приборостроения - осуществлять хранение, поиск и анализ информации, используя систему управления базами данных <i>Microsoft Access</i>	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	а) Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. б) Тестирование по отдельным разделам и темам курса в) Промежуточная аттестация
Владеть: - общими принципами, методами и алгоритмами решения инженерных задач в области приборостроения с помощью системы <i>Matlab</i> - приемами и методами использования системы управления базами данных <i>Microsoft Access</i> ;	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. Промежуточная аттестация
ПКС-2 (ИПКС-2.2)					
Знать: - основы работы с программой подготовки конструкторско-технологической документации <i>T-Flex</i> ; - способы и технологию подготовки конструкторско-	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	а) Устный опрос на лабораторных и практических работах. б) Тестирование по отдельным разделам и темам курса в) Промежуточная

технологической документации с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>				познавательную деятельность	аттестация
Уметь: - разрабатывать и составлять конструкторско-технологическую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы с помощью средства автоматического проектирования <i>T-Flex</i>	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	а) Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. б) Тестирование по отдельным разделам и темам курса в) Промежуточная аттестация
Владеть: - приемами и методами проектирования типовых приборов и узлов с использованием <i>T-Flex</i>	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	а) Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. б) Промежуточная аттестация
ПКС-3 (ИПКС-3.1, ИПКС-3.2)					
Знать: - основы моделирование процессов и систем; - методы разработки математических моделей процессов и объектов приборостроения с помощью стандартных программных средств компьютерного моделирования	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	а) Устный опрос на лабораторных и практических работах. б) Промежуточная аттестация
Уметь: - анализировать физические модели процессов и объектов приборостроения - осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования процессов и объектов приборостроения	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	а) Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. б) Промежуточная аттестация
Владеть: - приемами и методами моделирования процессов и объектов приборостроения с использованием <i>Matlab Simulink</i>	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	а) Выполнение лабораторных, практических, контрольных работ. б) Промежуточная аттестация

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 Харитонова, И.А. Microsoft Access 2000. [Текст] / И. А. Харитонова, В. Д. Михеева. - Спб : БХВ-Санкт-Петербург, 2000. - 1088. - 240-00.

- 6.1.2 Мэтью, Д.Г. Численные методы. Использование MATLAB. [Текст] / Д. Г. Мэтью, К. Д. Финк ; пер.с англ. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2001. - 720. - 231-00.
- 6.1.3 Дьяконов, В. Matlab 6:учебный курс [Текст] / В. Дьяконов. - СПб : Питер, 2001. - 592. - 127-00.
- 6.1.4 Дубнов, П.Ю. Access 2002. [Текст] / П. Ю. Дубнов. - М. : ДМК Пресс, 2004. - 320. - (Самоучитель). - 134-00.
- 6.1.5 Кондрашов, В.Е. MATLAB как система программирования научно-технических расчетов. [Текст] / В. Е. Кондрашов, С. Б. Королев. - М. : Мир, Институт стратегической стабильности Минатома РФ., 2002. - 350. - 199-16.
- 6.1.6 Чен, К. MATLAB в математических исследованиях. [Текст] / К. Чен, Дж. Билин П.; Ирвинг А. ; пер.с англ. - М. : Мир, 2001. - 346. - 114-67.
- 6.1.7 Гринченко, Н.Н. Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access [Текст] : Учебное пособие для ВУЗов / Н. Н. Гринченко, Гусев Е.В.; Макаров Н.П.; Пылькин А.Н.; Цуканова Н.И. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 240. - 119-00.
- 6.1.8 Тимошок, Т.В. Microsoft Access 2002. Самоучитель [Текст] / Т. В. Тимошок. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2004. - 352. - 128-00.
- 6.1.9 Мусалимов В.М., Г.Б. Заморуев, И.И., Калапышина, А.Д. Перечесова, К.А. Нуждин. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие для высших учебных заведений.—СПб: НИУ ИТМО, 2013.—114 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68668.html>— Режим доступа: для авторизов. пользователей.
- 6.1.10 Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX. — М.: ДМК Пресс, 2009. 400 с., ил. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89865.html>— Режим доступа: для авторизов. пользователей.
- 6.1.11 Самойлова, Е. М. Основы CALS-технологий : учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-0225-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86703.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/86703>
- 6.1.12 Войнов, К. Н. Имитационное моделирование в теории и на практике : учебно-методическое пособие / К. Н. Войнов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66455.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 6.1.13 Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6® в математике и моделировании / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 582 с. — ISBN 5-98003-209-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90382.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 6.1.14 Разработка конструкторской документации с использованием T-flex CAD при выполнении заданий по инженерной графике : учебное пособие / В. М. Коробов, В. С. Мальцев, К. И. Молодцов, В. В. Щербаков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-7262-2388-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126677> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.15 Юрчик, П. Ф. Применение CALS-технологий на предприятии : учебное пособие / П. Ф. Юрчик, В. Б. Голубкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-4629-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140777> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6.1.16 Радыгин, В. Ю. Базы данных: основы, проектирование, разработка информационных систем, проекты: курс лекций : учебное пособие / В. Ю. Радыгин, Д. Ю. Куприянов. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-7262-2680-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175425>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

- 6.2.1 Мартынов, Н.Н. MATLAB 5.X.Вычисления,визуализация,программирование [Текст] / Н. Н. Мартынов, А. П. Иванов. - М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000. - 336. - 71-00.
- 6.2.2 Гулятьев, А.К. MATLAB 5.3.Имитационное моделирование в среде Windows. [Текст] : Практическое пособие. / А. К. Гулятьев. - СПб. : КОРОНА принт, 2001. - 400. - 155-00.
- 6.2.3 Карпов, Б. Microsoft Access 2000. [Текст] : Справочник / Б. Карпов. - СПб : питер, 2001. - 416. - 52-00.
- 6.2.4 Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab : учебное пособие / Г. В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 72 с. - ISBN 978-5-7782-4092-6. - Текст : электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99243.html>– Режим доступа: для авторизов. пользователей.
- 6.2.5 Федосов, В. П. Радиотехнические цепи и сигналы : учебное пособие / В. П. Федосов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 282 с. — ISBN 978-5-9275-2481-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87484.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 6.2.6 Меженная, Н. М. Теория случайных процессов : курс лекций / Н. М. Меженная. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7038-4900-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115387.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- 6.2.7 Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров / В. П. Дьяконов. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2017. — 577 с. — ISBN 5-98003-206-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90381.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 6.2.8 Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4682>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении». Рекомендованы заседанием кафедры «Авиационные приборы и устройства» АПИ НГТУ, протокол № 4 от 04.06.2021 г.
- 6.3.2 Методические рекомендации для лабораторных работ по освоению дисциплины «Компьютерные технологии в приборостроении». Рекомендованы заседанием кафедры «Авиационные приборы и устройства» АПИ НГТУ, протокол № 4 от 04.06.2021 г.

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 Пакет *Microsoft Office*

7.2.2 Пакет прикладных программ *MatLab*

7.2.3 САПР 2D-проектирования и 3D-моделирования *T-FLEX CAD*

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 (модулю)

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
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.
4 (кафедра АПУ) г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	Доска магнитно-маркерная, экран, мультимедийный проектор BenQMP622 , экран, Персональный компьютер-14 шт. с подключением к интернету (Пакет Microsoft Office/ Пакет прикладных программ MatLab, Ansys), Посадочных мест - 23, шкаф для методической литературы

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 лабораторных и 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, лабораторных работах 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 лабораторных и 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 в форме зачета 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.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического

материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков дискуссионного обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины, выработки собственной позиции по актуальным вопросам (проблемам);
- подведение итогов занятий (результаты тестирования, готовность отчетов по практическим занятиям, готовность домашних заданий, выполненных в ходе самостоятельной работы).

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.

10.6 Методические указания для выполнения контрольной работы

Решение поставленной в контрольной работе задачи развивает полученные навыки работы с современными информационными технологиями и специальным программным обеспечением, заставляет студента решать конкретные технические задачи, связанные с профессиональной деятельностью, закрепляя и углубляя теоретические знания. Работа студента над контрольной работой прививает и развивает навыки самостоятельной работы с литературой по теме курса, разнообразной технической документацией и CAD и CAE-системами.

Объем и содержание контрольной работы определяется заданием, содержащим чертежи деталей и узлов.

Приступая к выполнению контрольной работы, студент должен подробно ознакомиться с рекомендуемой литературой и учебными пособиями по данному заданию.

10.7. Методические указания для выполнения курсовой работы (проекта)

Учебным планом не предусмотрено.

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 _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

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