

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

Передовая инженерная школа атомного машиностроения
и систем высокой плотности энергии (ПИШ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПИШ:

_____ **А.В. Тумасов**

“18” февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.13 Компьютерные технологии в науке и производстве

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 216/6

Промежуточная аттестация: Экзамен, Зачет

Разработчик: Окунев А.В., старший преподаватель

Нижний Новгород 2025 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «18» 02. 2025 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 ноября 2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 19.12.2025 г. № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09 января 2025 г. № 4

Зав. кафедрой д.т.н, доцент, Манцеров С.А. _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 18 февраля 2025 г. № 5.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 15.04.04-а-5

Начальник МО _____

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	8
5. Структура и содержание дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
7. Информационное обеспечение дисциплины	16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	20
12. Рецензия.....	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение и освоение современных компьютерных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследований пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными пакетами моделирования и автоматизации научных исследований.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Управление результатами научно-исследовательской деятельности и опытных разработок, выполнение действий по внедрению результатов исследований и разработок в практическую деятельность предприятий.
- Разработка эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизации проектирования, отечественного и зарубежного опыта разработки конкурентоспособных изделий.
- Упрощение и ускорение процессов обработки, передачи, представления и хранения научной или учебной информации.
- Возможность анализа большого числа вариантов синтеза объектов и принятия решений.
- Улучшение качества обучения за счет разработки и использования программно-методического обеспечения.
- Компьютерное моделирование сложных технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.13 «Компьютерные технологии в науке и производстве» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина изучается на 1 курсе в первом и втором семестрах.

Дисциплина базируется на фундаментальной физико-математической подготовке, знании методов программирования и моделирования, элементной базы микропроцессорной техники и сетей передачи данных и предшествует изучению специальных и профилирующих дисциплин. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» являются: «Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий» и «Хранение и защита компьютерной информации»

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Сквозные технологии CAD/CAM/CAE», «Автоматизированные системы научных исследований», «Технологические процессы и производства», «Проектирование систем автоматизации и управления», «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Надежность систем управления», «Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы», «Интеллектуальные системы», «Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС», «Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение» и «Нейронные сети в управлении автоматизированными системами».

Так же результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» 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)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»			
	1	2	3	4
Компьютерные технологии в науке и производстве ОПК-12, ПК-4, ПК-5	✓	✓		
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий ПК-4, ПК-5	✓			
Хранение и защита компьютерной информации ОПК-12		✓		
Сквозные технологии CAD/CAM/CAE ПК-5		✓		
Надежность систем управления ПК-5		✓		
Технологические процессы и производства ПК-5			✓	
Автоматизированные системы научных исследований ПК-4			✓	
Технологические процессы и производства ПК-5			✓	
Проектирование систем автоматизации и управления ПК-4			✓	
Научно-исследовательская работа ПК-4			✓	
Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств ПК-4, ПК-5				✓
Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы ПК-4				✓
Интеллектуальные системы ПК-4, ПК-5				✓
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-4, ПК-5				✓
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-4, ПК-5				✓
Компьютерные интегрированные производственные технологии ПК-4				
Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС ПК-5				✓
Преддипломная практика ПК-5				✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита				✓

выпускной квалификационной работы ОПК-12, ПК-4, ПК-5				
---	--	--	--	--

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-12. Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	<p>ИОПК-12.1. Ведет разработку эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизации проектирования</p> <p>ИОПК-12.3. Создает программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением</p> <p>ИОПК-12.4. Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем в машиностроительном производстве</p>			<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к разработке эскизных, технических и рабочих проектов автоматизированных и автоматических производств; - алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать средства и системы автоматизации с использованием современных средств автоматизации проектирования; - создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умением проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем в машиностроительном производстве. 	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования

ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	ПС 28.008 ТФ А/02.7	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование предложений по расширению и (или) изменению номенклатуры выпускаемой в организации продукции машиностроения; - Формирование предложений по проведению реновации продукции машиностроения; - Формирование предложений по проведению цифровизации технологических процессов <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Производить анализ коммерческого потенциала существующих и перспективных технологий производства продукции машиностроения; - Проводить мониторинг информационных источников по инжинирингу; - Разрабатывать предложения по внедрению роботов и робототехнических комплексов <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Передовые отечественные и зарубежные технологии; - Специализированное программное обеспечение для сбора и анализа информации: наименования, возможности и порядок - работы в нем. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные тенденции в развитии популярных операционных систем; - базовые способы интеграции последовательного выполнения программных единиц; - прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации; - формулировать целевые функции при оптимизации интеллектуальных технических систем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми навыками работы с компьютером как средством усиления интеллектуальных возможностей разработчика; - навыками формирования целевого показателя при оптимизации. 	Вопросы для Письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования
ПК-5. Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	ПС 40.011 ТФ В/02.6	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок <p>Трудовые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы анализа научных данных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые действия при разработке и оптимизации программного сопровождения в системах CAD; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств; - использовать объектно-ориентированное программирование <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами визуализации экспериментальных и расчетных данных. 	Вопросы для Письменного опроса.	Вопросы для устного собеседования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 216 часов, 6 зач. ед., распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		№ сем 1	№ сем 2
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	216	108	108
1. Контактная работа:	77	38	39
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68	34	34
занятия лекционного типа (Л)	-	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	34	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
1.2. Внеаудиторная, в том числе	9	4	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	3	-	3
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	103	34	69
реферат/эссе (подготовка)	-	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	21	-	21
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.)	82	34	48
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36	-
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)	Зачет	-	Зачет

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ИОПК-12.1, 12.3, 12.4; ИПК-4.1; ИПК-5.2	Раздел 1 Введение в Python								Конспект лекций
	Тема 1.1 . Python как средство решения проблем интеграции разных программных сред.				8	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа №1. Изучение программы Game Over			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Тема 1.2 Свойства Python как универсального объектно-ориентированного и проблемно-ориентированного языка.				9	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа №2. Использование функции print			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа №1. Создание программы вывода текста в интерактивном и сценарном режиме		8			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Итого по 1 разделу	-	8	8	17				
ИОПК-12.1, 12.3, 12.4; ИПК-4.1; ИПК-5.2	Раздел 2. Базовые средства программирования								
	Тема 2.1. Интегрированная среда разработки IDLE. Переменные и операторы. Организация разветвлений и циклов.				8	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическая работа №3. Обнаружение и устранение ошибок			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Тема 2.2. Пользовательские функции. Структуры данных: строки, списки, кортежи, словари. Обработка исключений. Работа с файлами. Взаимодействие с интернетом.				9	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
ИОПК-12.1, 12.3, 12.4; ИПК-4.1; ИПК-5.2	Практическая работа №4. Преобразование типов			5		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа №2. Создание программы с использованием сложных логических структур		9			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Итого по 2 разделу	-	9	9	17				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	-	17	17	34				
2 семестр									
ИОПК-12.1, 12.3, 12.4; ИПК-4.1; ИПК-5.2	Раздел 3 Объектно-ориентированное программирование								
	Тема 3.1 Создание классов, наследование				12	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа №5 Применение методов _init_() и _del_()			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Тема 3.2. Основы КА в мелкосерийном производстве.				12	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа №6. Ограничение доступа к идентификаторам внутри класса			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа №3. Создание собственного класса		8			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Итого по 3 разделу	-	8	8	24				
ИОПК-12.1, 12.3, 12.4; ИПК-4.1; ИПК-5.2	Раздел 4 Создание оконных приложений								
	Тема 4.1 Обработка сигналов и событий.				12	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Тема 4.2 Создание формы. Диалоговые окна.				12	Подготовка к лекциям	Контрольные вопросы		
	Практическая работа№7. Управление окном приложения			4		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Практическая работа№8. Назначение обработчиков сигналов			5		Подготовка к практическим занятиям	Индивидуальные задания		
	Лабораторная работа №4. Создание собственного окна с графическими элементами		9			Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания		
	Итого по 4 разделу	-	9	9	24				
	Курсовой проект (КП)				21				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	-	17	17	69				
	ИТОГО по дисциплине	-	34	34	103				

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

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

1. Фильтр Винера. Необходимые и достаточные условия оптимальности
2. Фильтр Калмана – Бьюси для непрерывных систем
3. Обобщенный фильтр Калмана
4. Прямое преобразование Фурье
5. Свойства Z-преобразования
6. Адаптивный фильтр Мехра
7. Рекуррентный алгоритм оценки параметров методом наименьших квадратов
8. Байесовские методы оценивания параметров
9. Метод условного математического ожидания
10. Метод статистической линеаризации
11. Метод наименьших квадратов
12. Обратное преобразование Фурье
13. Частотные характеристики САУ
14. Характеристики типовых звеньев САУ
15. Дискретное преобразование Лапласа
16. Свойства дискретного преобразования Фурье
17. Метод максимального правдоподобия
18. Методика составления математического описания САУ

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-12. Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ИОПК-12.2. Разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, неумение разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках разработки и оптимизации алгоритмов и современных цифровых систем автоматизированного проектирования технологических процессов	Имеет глубокие знания всего материала. Грамотно разрабатывает и оптимизирует алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИОПК-12.3. Создает программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением	Изложение учебного материала бессистемное, не может создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, что препятствует усвоению последующей информации.	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно создает программы изготовления деталей и узлов на станках с числовым программным управлением	Владеет знаниями и навыками при создании программ изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением; допускает незначительные ошибки, комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет необходимыми знаниями и умениями; Свободно создает программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением
	ИОПК-12.4. Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем в машиностроительном производстве	Изложение учебного материала бессистемное, не может применить знания лекционного курса, что препятствует усвоению последующей информации.	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем в	Владеет знаниями и навыками проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем в машиностроительном производстве; допускает	Имеет глубокие знания всего материала; Свободно проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем в машиностроительном производстве

			машиностроительном производстве, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	незначительные ошибки, комментирует выполняемые действия не всегда точно.	
ПК-4. Способен разрабатывать модели, методы и алгоритмы автоматизации материальных и информационных потоков машиностроительных производств, используя передовые отечественные и зарубежные технологии и научные достижения	ИПК-4.1. Анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации	Не умеет анализировать передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств, что затрудняет усвоение последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса; затруднения при анализе передового отечественного и зарубежного опыта в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств	Знает материал на достаточно хорошем уровне; проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств. Небольшие ошибки при определении наиболее прогрессивных и эффективных методов и средств автоматизации.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины. Грамотно анализирует передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере автоматизации информационных и материальных потоков машиностроительных производств. Уверенно определяет наиболее прогрессивные и эффективные методы и средства автоматизации.
ПК-5. Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не способен разрабатывать новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, основанные на использовании средств искусственного интеллекта и машинного обучения, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса. Допускаются существенные ошибки при разработке новых алгоритмов проектирования технологических процессов, затруднения при формулировании результатов и их решений.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; разрабатывает новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, основанные на использовании средств искусственного интеллекта и машинного обучения. Допускает неточности при использовании средств искусственного интеллекта.	Имеет глубокие знания всего материала. Грамотно разрабатывает новые алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, основанные на использовании средств искусственного интеллекта и машинного обучения.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

6.1.1 Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2011. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68468

6.1.2 А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискин. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2007.

6.1.3 Иванов Н.Н. Программирование в Linux: Самоучитель / Н. Н. Иванов. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 400 с.: ил. - Прил.:с.379-394.-Предм.указ.:с.395-400. - ISBN 978-5-9775-0744-8. Дата издания: 2012

6.2. Справочно-библиографическая литература.

6.2.1 Илюшечкин В.М. Основы использования и проектирования баз данных М.: Высш. образование, 2009. - 214 с. Учеб. пособие, рекомендовано УМО вузов по унив. образ.

6.2.2 Соловьев И.А. Вычислительная математика на смартфонах, коммуникаторах и ноутбуках с использованием программных сред Python: Учеб.пособие / И. А. Соловьев, А. В. Червяков, А. Ю. Репин. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 266 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с.261-262. - Прил.:с.227-259.- Предм.указ.:с.260. - ISBN 978-5-8114-1120-7. Дата издания: 2011, нтл -1, ч.з.б. -1

6.2.3 Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

6.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

1. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» (<https://mech.novtex.ru/jour>).
2. Журнал «Мир компьютерной автоматизации» (<http://www.mka.ru/>).
3. Журнал «Приборостроение и средства автоматизации», информационно-справочное пособие (<http://psa.tgizd.ru/>)
4. Журнал «Информатизация и системы управления в промышленности» (<https://isup.ru/>)
5. Журнал «Современные технологии автоматизации» (<http://www.cta.ru>)

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г .
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf
2. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.
2. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](#) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgaz.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
7. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
8. Интернет-ресурс, который предназначен для профессионалов, работающих в сфере автоматизации производства (<https://asutp.ru/>).

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза	http://www.studentlibrary.ru/
2	Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
3	Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

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

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	3218 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ) г. Нижний Новгород, ул. Минина 28А, корп. 3	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор, Epson EB-X14 3. Персональные компьютеры, AMD FX4100/4 Gb RAM/AMD RADEON 6450/HDD 250, без подключения к интернету (3 шт.) 4. Персональные компьютеры: AMD Ryzen 5 5600G/ 16 ГБ ОЗУ/ 500 ГБ ПЗУ, без подключения к интернету (11 шт.) Рабочее место студента - 32	Windows 8 professional (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Acrobat Reader DC-Russian; ERP Галактика 7.1; VMWare Workstation Player; AnyLogic 8.3; GPSS WORLD student version; VISUAL STUDIO community
2	4116 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	1. Доска маркерная; 2. Восемь персональных компьютеров (Intel Core Quard CPU Q8300, NVIDIA GeForce 220, ОЗУ 2 Gb, HDD 150 Gb) в составе локальной вычислительной сети с подключением к интернету Рабочее место студента - 8	Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14). Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Open License Pack NoLevelAcademicEdition, акт предоставления прав №Us000193 от 30.07.2012. Программа: EMS SERVER unc-file01 001279d3442f 69D5 5FE9" Adem 90st_2015_12_04_F123F321F0F. Распространяемое по свободной лицензии: GPSS World Student Version 4.3.5; Python Version 2.7_3.1. Autodesk Inventor Professional 2013 Серийныйномер: 373-62864332 My SQL

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (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.

Преподавание дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» ведется с применением балльно-рейтинговая технология оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Курс дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» не предполагает лекционных занятий. Студенты самостоятельно изучают базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы курса являются опорной 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 экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

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.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- отчет по лабораторным работам;
- экзамен.

11.1.1 Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

Создание программы вывода текста в интерактивном и сценарном режиме

Лабораторная работа № 2.

Создание программы с использованием сложных логических структур

Лабораторная работа № 3.

Создание собственного класса

Лабораторная работа № 4.

Создание собственного окна с графическими элементами

11.1.2 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

1. В соответствии с номером варианта рассчитайте ФНЧ с аппроксимацией Баттерворта
Варианты для задания

Номер варианта	1	2	3	4	5	6
Порядок фильтра	7	6	5	8	9	5
Частота дискретизации, Гц	200	2000	16000	8000	10000	20
Частота среза, Гц	60	400	5000	1900	2000	5

Постройте АЧХ и ФЧХ, диаграмму расположения нулей и полюсов передаточной функции, значимую часть импульсной характеристики.

2. Требуется цифровой ФВЧ со следующими параметрами (частоты определены в долях от частоты Найквиста)

Номер варианта	1	2	3	4	5	6
Граничная частота подавления	0,64	0,28	0,4	0,1	0,86	0,72
Граничная частота пропускания	0,7	0,32	0,6	0,15	0,9	0,73
Допустимая неравномерность в полосе пропускания, дБ	0,05	0,1	$1 \cdot 10^{-5}$	0,15	0,11	1
Минимальное затухание в полосе подавления, дБ	40	30	100	85	57	30

Какой порядок будет иметь такой фильтр с аппроксимациями Баттерворта, Чебышева типа I, Чебышева типа II, эллиптической? Сравните эффективность различных аппроксимаций при более жестких и более мягких требованиях к АЧХ.

В отчете вывод формул фильтров Баттерворта, Чебышева, код программы на языке Python или Matlab с графиками АЧХ и ФЧХ. Выводы по проведенной работе.

Пример построения переходного процесса.

Выполните моделирование линейной САР, структурная схема которой показана рисунке1.

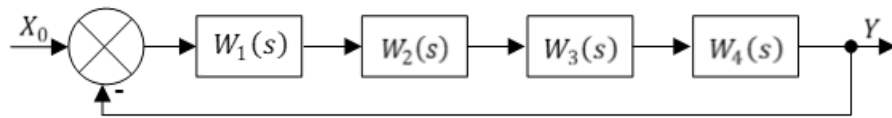


Рисунок 1. Структурная схема САР

Передаточный функции элементов системы:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{T_2 s + 1}; W_3(s) = \frac{k_3}{T_3^2 s^2 + 2\beta T_3 s + 1}; W_4(s) = \frac{k_4}{s}$$

где $k_1 = 3,82$; $k_2 = 2$; $T_2 = 0,5$ с; $k_3 = 1$; $T_3 = 0,05$ с; $\beta = 0,5$; $k_4 = 1$

Задающее воздействие $X_0 = 1(t)$

$$W(s) = \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4}{(T_2 s + 1) \cdot (T_3^2 s^2 + 2\beta T_3 s + 1) \cdot s}$$

$$= \frac{7,64}{(0,5s + 1) \cdot (0,0025s^2 + 0,05s + 1) \cdot s}$$

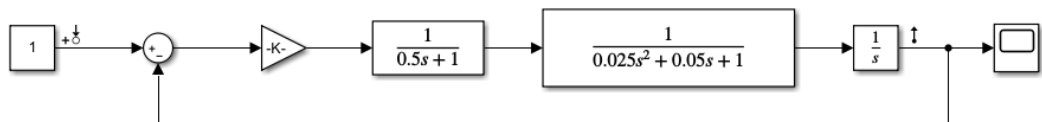


Рисунок 1.1 Структурная схема САР в среде Matlab

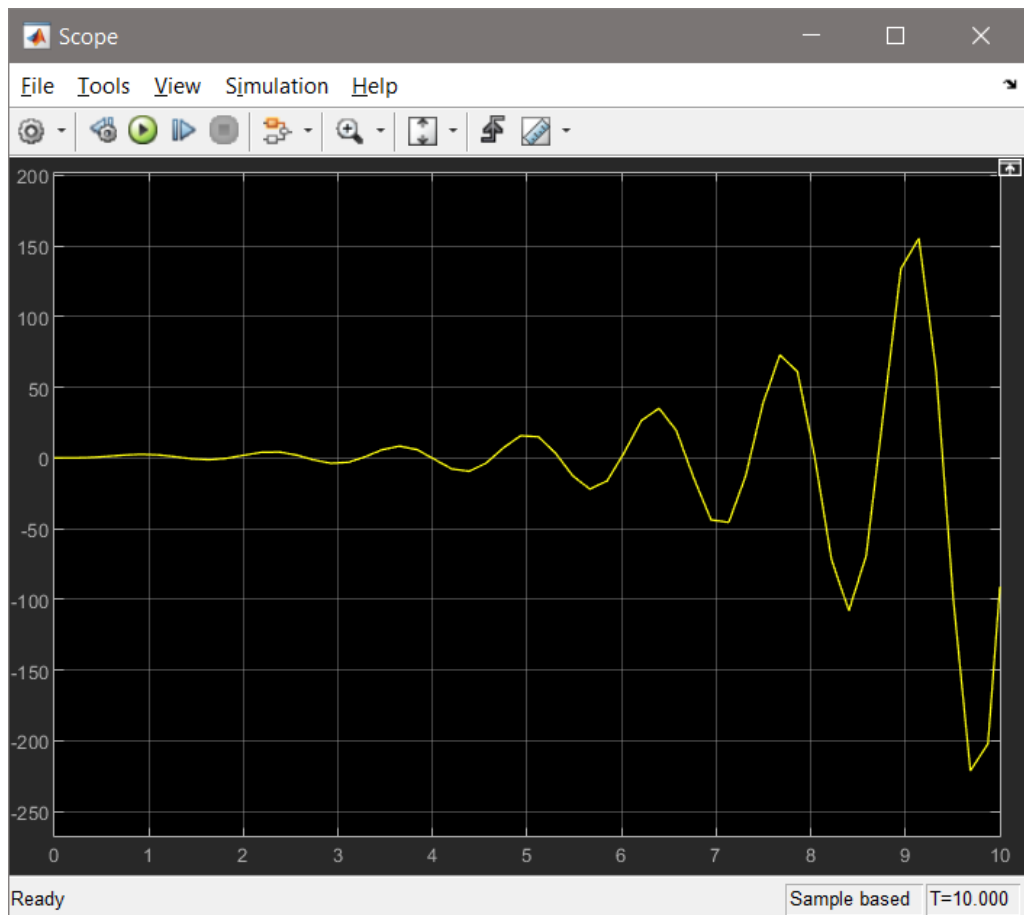


Рисунок 1.2. График переходного процесса

Вариант 1. Скорректированная линейная САР с единичной ОС

В САР (рис. 1) ввести корректирующий элемент в виде жесткой отрицательной обратной связи с передаточной функцией $W_5 = 1,04$ (рис.2) и выполнить ее моделирование при $X_0 = 1(t)$

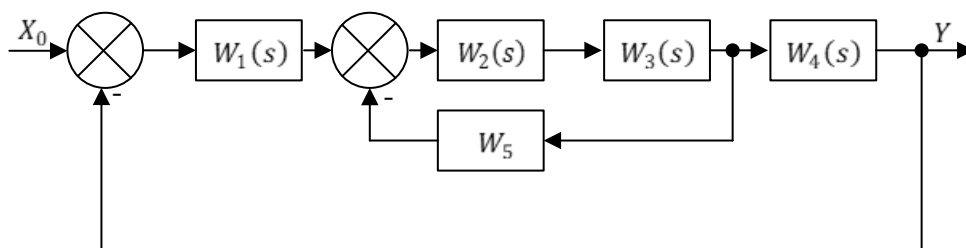


Рисунок 2. Структурная схема скорректированной САР

Вариант 2. Линейная САР

Структурная схема САР приведена на рис. 3

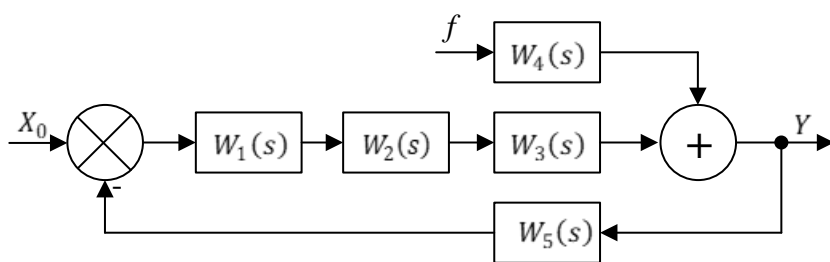


Рисунок 3. Структурная схема САР

Передаточная функция САР:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{T_2 s + 1}; W_3(s) = \frac{k_3}{T_3^2 s^2 + 2\beta_3 T_3 s + 1};$$

$$W_4(s) = \frac{k_4}{T_4^2 s^2 + 2\beta_4 T_4 s + 1}; W_5(s) = k_5,$$

где $k_1 = 2$; $k_2 = 1$; $T_2 = 1$ с; $k_3 = 8$; $T_3 = 0,8$ с; $\beta_3 = 1,2$; $k_4 = 3$; $T_4 = 0,8$ с; $\beta_4 = 1,2$; $k_5 = 0,3$.

Выполните моделирование САР в среде Simulink при заданных входных воздействиях (рис.4)

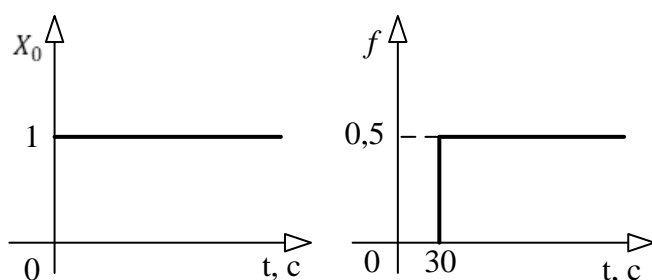


Рисунок 4. Графики входных воздействий

Вариант 3. Линейная САР

Структурная схема САР приведена на рисунке 5.

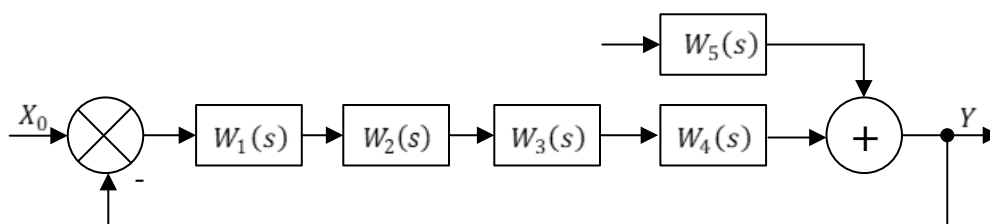


Рисунок 5. Структурная схема САР

Передаточные функции САР:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{s}; W_3(s) = e^{-\tau s};$$

$$W_4(s) = \frac{k_4}{T_4 s + 1}; W_5(s) = \frac{k_5}{T_5 s + 1},$$

где $k_1 = 2,15$; $k_2 = 0,12$; $\tau = 0,85$ с; $k_4 = 2,5$; $T_4 = 0,95$ с; $k_5 = 0,82$; $T_5 = 0,95$ с

Выполните моделирование САР в среде Simulink при заданных входных воздействиях (рисунок 6)

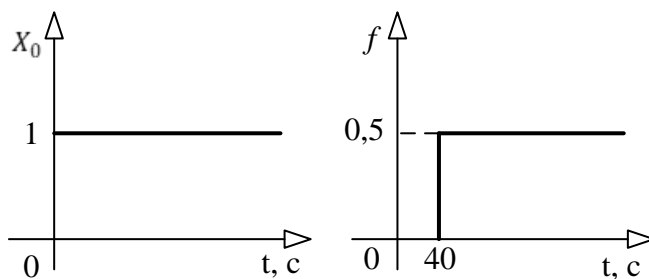


Рисунок 6. Графики входных воздействий

Вариант 4. Линейная САР

Структурная схема САР приведена на рисунке 7.

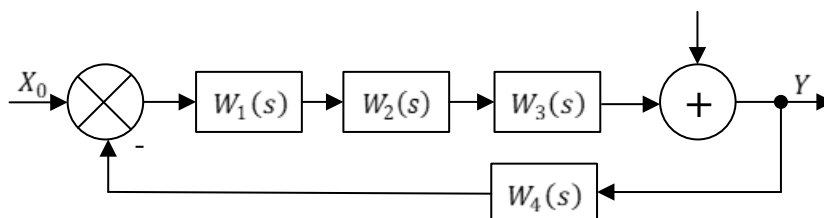


Рисунок 7 Структурная схема САР

Передаточные функции САР:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{s}; W_3(s) = \frac{k_3}{T_3 s + 1};$$

$$W_4(s) = k_4$$

где $k_1 = 10$; $k_2 = 3$; $k_3 = 0,5$; $T_3 = 1$ с; $k_4 = 0,3$

Выполните моделирование САР в среде Simulink при заданных входных воздействиях (рисунок 7)

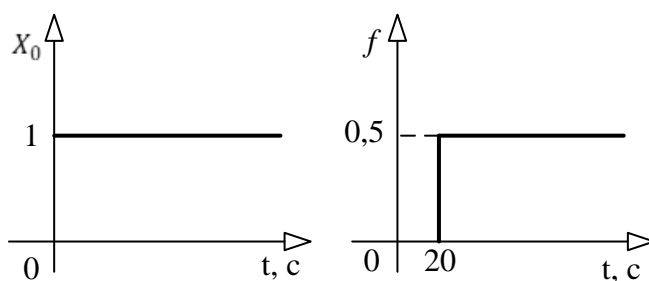


Рисунок 8.Графики входных воздействий

Вариант 5.

Структурная схема САР приведена на рисунке 9.

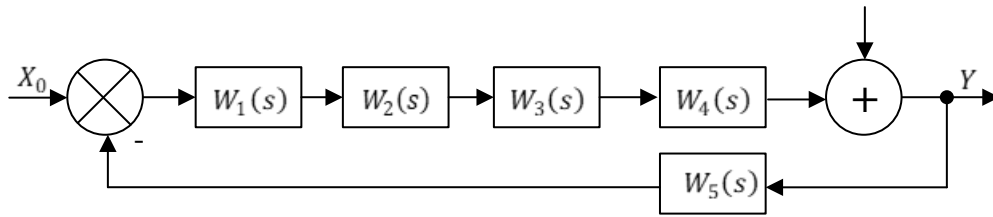


Рисунок 9. Структурная схема САР

Передаточная функция САР:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{T_2 s + 1}; W_3(s) = e^{-\tau s};$$

$$W_4(s) = \frac{k_4}{T_4 s + 1}; W_5(s) = k_5$$

где $k_1 = 4$; $k_2 = 3$; $T_2 = 1,5$ с; $\tau = 3$ с; $k_4 = 0,5$; $T_4 = 1$ с; $k_5 = 0,1$.

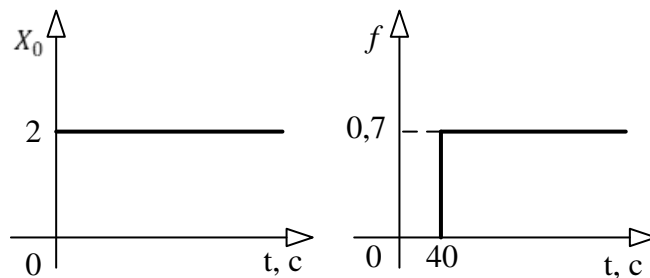


Рисунок 10. Графики входных воздействий

Вариант 6.

Структурная схема САР приведена на рисунке 11.

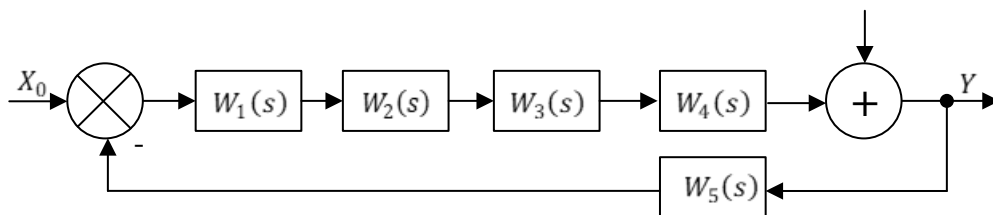


Рисунок 11. Структурная схема САР

Передаточная функция САР:

$$W_1(s) = k_1; W_2(s) = \frac{k_2}{T_2 s + 1}; W_3(s) = e^{-\tau s};$$

$$W_4(s) = \frac{k_4}{T_4^2 s^2 + 2\beta_4 T_4 s + 1}; W_5(s) = k_5$$

где $k_1 = 4$; $k_2 = 1,4$; $T_2 = 1,5$ с; $\tau = 3$ с; $k_4 = 0,6$; $T_4 = 1,3$ с; $\beta_4 = 0,7$; $k_5 = 0,1$.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» ОП ВО по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности а (квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» ОП ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Окунев А.В., ассистент кафедры).

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

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Компьютерные технологии в науке и производстве» закреплено три *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют* возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» составляет 6 зачётных единицы (216 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и производстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования

(в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и производстве».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в науке и производстве» ОПОП ВО по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизация технологических процессов и производств для управления объектами атомной промышленности» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Окуновым А.В., ассистентом кафедры соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.