

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ
Кафедра «Вычислительной и информационной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭ, к.ф-м.н., доцент

_____ **В.С. Холушкин**

«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	09.04.02 Информационные системы и технологии
Наименование образовательной программы	Информационные системы и технологии в науке и приборостроении
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры Зав. кафедрой ВИТ

Протокол № _____ от _____ **В.С. Холушкин**

«___» _____ 2023г.

г. Саров, 2023г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ВИТ

В.С. Холушкин

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/
2	16	5	180	-	-	32	112	-	Э
ИТОГО	16	5	180	-	-	32	112	-	36

АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению теоретических и практические основ решения задач автоматизации и управления в науке и производстве. Главная цель преподавания дисциплины – подготовка специалиста, владеющего фундаментальными знаниями и практическими навыками применения практических методов для решения прикладных задач в различных предметных областях.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Автоматизация и управление в науке и производстве» являются:

Изучить основные составляющие части современной промышленной автоматизации и управления, специальная подготовка магистров в области программирования в реальном режиме времени, овладение методами программирования объектов, для которых важную роль играет время генерации выходных сигналов.

Курс позволяет приобрести специальные знания и навыки, рассчитанные на будущих профессиональных инженеров-исследователей, руководителей (менеджеров) подразделений, осуществляющих развертывание, внедрение и поддержку научных исследований, средств автоматизации в производство.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

«Дисциплина «Автоматизация и управление в науке и производстве» относится к дисциплине по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений ООП для направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и изучается студентами во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен

Для освоения дисциплины необходимы знания по дисциплинам: линейная алгебра, математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, дифференциальные уравнения, архитектура и организация ЭВМ, операционные системы и среды, программирование, математические основы технической кибернетики, основы теории автоматического управления. Освоение компьютерной автоматизации необходимо для работы с различными системами автоматизации при выполнении курсовых работ и магистерских диссертаций.

Входные знания, умения и компетенции студента, необходимые для изучения дисциплины «Автоматизация и управление в науке и производстве» определяются выходными характеристиками предшествующих дисциплин.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
<p>Моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, прогнозирование развития информационных систем и технологий</p>	<p>Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах деятельности</p>	<p>ПК-5.1 Способен применять современные информационные системы и технологии при решении задач математического моделирования физических процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.008 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»</p>	<p>З-ПК-1 Знать: цели и задачи проводимых организацией научно-исследовательских и опытно-конструкторских задач; отечественные и международные достижения в соответствующей области знаний; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; У-ПК-5.1 уметь проектировать управление научно-исследовательских работ в структурном подразделении; В-ПК-5.1 владеть современными методами разработки проектов перспективных планов работ по тематике организации в соответствующей области;</p>
		<p>ПК-5.2 Способен использовать эффективные методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, методы обра-</p>	<p>З-ПК-5.2 Знать методы оценки прогнозов, подготовки предложений для разработки программ, бизнес-планов, планов проведения научно-</p>

		ботки, анализа и синтеза результатов научных и проектных исследований в атомной отрасли. <i>Основание</i> Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	исследовательских и ОКР У-ПК-5.2 Уметь применять актуальную нормативную документацию в области проведения научно-исследовательских и ОКР В-ПК-5.2 Владеть методами эффективного планирования проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и прогнозирования результатов.
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
			-	-	32	112			
Семестр 2									
Раздел 1.									
1.1.	Современные задачи и проблемы автоматизации и управления	1-3	-	-		14	УО Защита РФ	3	
Раздел 2.									
2.1	Основные архитектуры современных систем автоматизации и управления	4-7	-	-		14	УО Защита РФ	8	
2.2	Основные проблемы проектирования и реализации систем автоматизации и управления	8-10	-	-		14	УО Защита РФ	8	
	Рубежный контроль	11					СР	8	
Раздел 3.									

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы							
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)		
			-	-	32	112				
3.1	Методологические основы оптимального проектирования систем автоматизации и управления.	12-15	-	-			14	УО Защита РФ	8	
Раздел 4										
4.1.	Проектирование высоконадежной отказоустойчивой системы автоматизации и управления	1-3					14	УО Защита РФ	8	
Раздел 5.										
5.1	Виды и типы моделей полунатурного моделирования	4-7					14	УО Защита РФ	8	
5.2	Методы полунатурного моделирования на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments	8-10					14	УО Защита РФ	8	
3.1	Этапы полунатурного моделирования систем автоматизации и управления	12-15					14	УО Защита РФ	8	
Рубежный контроль		16							СР	10
Промежуточная аттестация							Э	-	50	
Посещаемость									5	
Итого:			-	-	32	112	-		100	

****Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:**

УО – устный опрос

СР – самостоятельная работа(решение задачи на заданную тему)

КР-контрольная работа

РФ-реферат

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
Семестр 2		
Раздел 1		
1.1	Современные задачи и проблемы автоматизации и управления	Понятие интеллектуальной, сетевой, иерархической системы на основе нейронной технологии. Проблемы надежности, достоверности современных архитектур систем автоматизации и управления. Требования к нормативной документации указанного класса систем. согласно ЕСКД и ЕСПД
Раздел 2		
2.1	Основные архитектуры современных систем автоматизации и управления	Состав, назначение и современные структуры и топологии информационно-измерительного тракта. Состав, назначение и современные структуры и топологии подсистемы управления. Состав, назначение и современные структуры и топологии подсистемы обработки, визуализации и регистрации. Понятие измерительного канала (ИК). Физический и виртуальный ИК. Адаптивный ИК. Сетевая топология канала
2.2	Основные проблемы проектирования и реализации систем автоматизации и управления	Иерархия способов управления системами автоматизации и управления.. Структура цикла управления. Основные составляющие. Влияние отдельных составляющих цикла управления на показатели качества и устойчивости системы. Анализ влияния среды передачи систем автоматизации и управления на примере использования протоколов CSNA (LonWorks)
Раздел 3		
3.1	Методологические основы оптимального проектирования систем автоматизации и управления.	История возникновения системного анализа проектирования. Содержание системного анализа. Методология и методики системного анализа и системного синтеза

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
Семестр 2		
Раздел 1		
1.1	Проектирование высоконадежной отказоустойчивой системы автоматизации и управления	Три основных этапа проектирования системы автоматизации и управления. Выбор целевой функции и критерия оценивания для системы автоматизации испытаний на примере системы автоматизации испытаний. Целевые функции адаптивного физического и адаптивного виртуального измерительных каналов. Методика оптимального проектирования измерительного тракта системы автоматизации и управления на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
Раздел 2		
2.1	Виды и типы моделей полунатурного моделирования	Понятие о математических моделях, натуральных и полунатурных моделях объектов автоматизации и управления и их классификация. Виды и типы моделей. Физические модели. Аналитические модели. Статистические модели. Полунатурные модели.
2.2	Методы полунатурного моделирования на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments	Особенности пакета LabView для решения задач полунатурного моделирования.
Раздел 3		
3.1	Этапы полунатурного моделирования систем автоматизации и управления	Этапы замены математической модели системы автоматизации и управления натурными компонентами системы. Особенность процедур решения этапов моделирования в среде LabView

Практические занятия

№ п/п	Темы практических занятий
1	Приобретение знаний и умений по построению современных адаптивных интеллектуальных сетевых архитектур систем автоматизации и управления
2	Приобретение знаний и умений по учету специфики и особенностей тракта управления, тракта измерения, тракта обработки и вычисления
3	Приобретение знаний и умений по применению теории СМО для решения задачи построения оптимальной структуры системы автоматизации и управления на оборудовании конечной надежности
4	Приобретение знаний и умений по применению методики оптимального проектирования измерительного тракта системы автоматизации и управления на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
5	Приобретение знаний и умений по разработке полунатурной модели системы автоматизации и управления
6	Приобретение умений по применению аппаратно-программного комплекса LabView и оборудования фирмы National Instruments для построения полунатурных моделей систем автоматизации и управления
7	Приобретение умений по построению измерительного тракта полунатурных моделей систем автоматизации и управления на аппаратно-программном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instruments
8	Приобретение умений по построению тракта управления полунатурных моделей систем автоматизации и управления на аппаратно-программном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instruments
9	Приобретение умений по построению полноразмерной полунатурной модели систем автоматизации и управления на аппаратнопрограммном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instrument

Темы рефератов

1. Построение и анализ системы оптимального регулирования температуры.
2. Аппаратурно-программная реализация системы компенсации систематических погрешностей измерительного канала методом тестовых измерений
3. Построение и анализ системы стабилизации обратного маятника.
4. Аппаратурно-программная реализация системы компенсации систематических погрешностей измерительного канала методом образцовых мер. Методология тестирования программного обеспечения.
5. Современные сетевые, интеллектуальные архитектуры на основе нейронной технологии.
6. Классификация современных систем автоматизации и управления.
7. Архитектуры систем автоматизации технологических процессов и производств.
8. Состав, назначение и современные структуры и топологии информационно-измерительного тракта

4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельный поиск литературы по разделам и темам курса;
- изучение материала по дополнительным разделам дисциплины;
- изучение литературы и подготовка к выполнению лабораторных работ, курсовых работ;
- подготовка к тестированию, контрольным работам, написанию рефератов;
- подготовка к зачету, экзаменам.

Форма контроля: отчет по лабораторным работам и их защита, защита контрольных работ.

Учебно-методические пособия:

Основная литература

1. Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 212 с..
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов / И. П. Норенков. – М: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 431 с.

3. Цифровые адаптивные информационно-измерительные системы / Б.Я. Авдеев [и др.]. – Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1997. – 368 с **ISO/IEC 9126:1991**. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
4. Южаков А.А. Интеллектуальные измерительные преобразователи на основе нейронных технологий / А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 1997. – 70 с.
5. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории: монография / А.И. Галушкин. М: Горячая линия-Телеком, 2010. – 496 с..

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

СЕМЕСТР 2				
Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
1	Современные задачи и проблемы автоматизации и управления	ПК-5.1, ПК-5.2	З-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 З-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО3 Защита РФ3
2	Основные архитектуры современных систем автоматизации и управления	ПК-5.1, ПК-5.2	З-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 З-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО7 Защита РФ7
	Основные проблемы проектирования и реализации систем автоматизации и управления	ПК-5.1, ПК-5.2	З-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 З-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО10 Защита РФ10
Рубежный контроль		ПК-5.1, ПК-5.2	З-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 З-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	СР11
3	Методологические основы оптимального проектирования систем автоматизации и	ПК-5.1, ПК-5.2	З-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 З-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО15 Защита ЛР15

	управления.			
4	Проектирование высоконадежной отказоустойчивой системы автоматизации и управления.	ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО3 Защита РФ3
5	Виды и типы моделей полунатурного моделирования	ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО7 Защита РФ7
	Методы полунатурного моделирования на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments	ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО10 Защита РФ10
6	Этапы полунатурного моделирования систем автоматизации и управления	ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	УО15 Защита РФ15
Рубежный контроль		ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	СР16
Промежуточная аттестация		ПК-5.1, ПК-5.2	3-ПК-5.1;У-ПК-5.1;В-ПК-5.1 3-ПК-5.2;У-ПК-5.2;В-ПК-5.2	Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

1. Понятие интеллектуальной, сетевой, иерархической системы на основе нейронной технологии.
2. Проблемы надежности, достоверности современных архитектур систем автоматизации и управления.
3. Требования к нормативной документации указанного класса систем
4. Состав, назначение и современные структуры и топологии информационно-измерительного тракта.
5. Понятие измерительного канала (ИК).
6. Физический и виртуальный ИК.
7. Адаптивный ИК.

8. Сетевая топология канала
9. Иерархия способов управления системами автоматизации и управления.
10. Структура цикла управления.
11. Основные составляющие.
12. Анализ влияния среды передачи систем автоматизации и управления.
13. История возникновения системного анализа проектирования.
14. Содержание системного анализа.
15. Методология и методики системного анализа и системного синтеза.
16. Три основных этапа проектирования системы автоматизации и управления.
17. системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности.
18. Понятие о математических моделях, натуральных и полунатурных моделях объектов автоматизации и управления и их классификация.
19. Виды и типы моделей.
20. Физические модели.
21. Аналитические модели.
22. Статистические модели
23. Полунатурные модели.
24. Особенности пакета LabView для решения задач полунатурного моделирования
25. Особенность процедур решения этапов моделирования в среде LabView

5.2.1.2. Примерные темы и вопросы для самостоятельной работы (СР) 1.

1. Архитектура современных систем автоматизации и управления.
2. Состав, назначение, современные структуры и топологии систем автоматизации и управления.
3. Особенности сетевого взаимодействия подсистем.
4. Иерархия способов управления, измерения и обработки.
5. Пример построения сетевой модели СМО измерительно тракта системы автоматизации и управления для виртуального измерительного канала.
6. Пример построения модели СМО многоканального измерительного устройства.
7. Выбор целевой функции для среднеквадратического критерия оценивания виртуального адаптивного измерительного канала для системы автоматизации испытаний.
8. Построение математической модели измерительного тракта на основе аппаратурно-программного комплекса LabView и оборудования фирмы National Instruments.

9. Этапы построения полунатурной модели на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments

10. Методы полунатурного моделирования на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments

5.2.2.1. Примерные задания для решения задач по заданной теме

№ п/п	Темы практических занятий
1	Приобретение знаний и умений по построению современных адаптивных интеллектуальных сетевых архитектур систем автоматизации и управления
2	Приобретение знаний и умений по учету специфики и особенностей тракта управления, тракта измерения, тракта обработки и вычисления
3	Приобретение знаний и умений по применению теории СМО для решения задачи построения оптимальной структуры системы автоматизации и управления на оборудовании конечной надежности
4	Приобретение знаний и умений по применению методики оптимального проектирования измерительного тракта системы автоматизации и управления на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
5	Приобретение знаний и умений по разработке полунатурной модели системы автоматизации и управления
6	Приобретение умений по применению аппаратурно-программного комплекса LabView и оборудования фирмы National Instruments для построения полунатурных моделей систем автоматизации и управления
7	Приобретение умений по построению измерительного тракта полунатурных моделей систем автоматизации и управления на аппаратурно-программном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instruments
8	Приобретение умений по построению тракта управления полунатурных моделей систем автоматизации и управления на аппаратурно-программном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instruments
9	Приобретение умений по построению полноразмерной полунатурной модели систем автоматизации и управления на аппаратурнопрограммном комплексе LabView и оборудовании фирмы National Instrument

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1. Примерные вопросы к зачету и экзамену:

1. Понятие интеллектуальной, сетевой, иерархической системы на основе нейронной технологии.
2. Проблемы надежности, достоверности современных архитектур систем автоматизации и управления.
3. Требования к нормативной документации указанного класса систем
4. Состав, назначение и современные структуры и топологии информационно-измерительного тракта.
5. Состав, назначение и современные структуры и топологии подсистемы управления.
6. Состав, назначение и современные структуры и топологии подсистемы обработки, визуализации и регистрации.
7. Понятие измерительного канала (ИК).
8. Физический и виртуальный ИК.
9. Адаптивный ИК.
10. Сетевая топология канала
11. Иерархия способов управления системами автоматизации и управления.
12. Структура цикла управления.
13. Основные составляющие.
14. Влияние отдельных составляющих цикла управления на показатели качества и устойчивости системы.
15. Анализ влияния среды передачи систем автоматизации и управления.
16. История возникновения системного анализа проектирования.
17. Содержание системного анализа.
18. Методология и методики системного анализа и системного синтеза.
19. Три основных этапа проектирования системы автоматизации и управления.
20. Выбор целевой функции и критерия оценивания для системы автоматизации испытаний на примере системы автоматизации испытаний.
21. Целевые функции адаптивного физического и адаптивного виртуального измерительных каналов.
22. Методика оптимального проектирования измерительного такта системы автоматизации и управления на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности.
23. Понятие о математических моделях, натуральных и полунатурных моделях объектов автоматизации и управления и их классификация.

24. Виды и типы моделей.
25. Физические модели.
26. Аналитические модели.
27. Статистические модели
28. Полунатурные модели.
29. Особенности пакета LabView для решения задач полунатурного моделирования
30. Этапы замены математической модели системы автоматизации и управления натурными компонентами системы.
31. Особенность процедур решения этапов моделирования в среде LabView

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69			

60-64	но»	Е	ставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 212 с
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов / И. П. Норенков. – М: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 431 с.
3. Цифровые адаптивные информационно-измерительные системы / Б.Я. Авдеев [и др.]. – Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1997. – 368 с **ISO/IEC 9126:1991**. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению.
4. Южаков А.А. Интеллектуальные измерительные преобразователи на основе нейронных технологий / А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 1997. – 70 с.
5. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории: монография / А.И. Галушкин. М: Горячая линия-Телеком, 2010. – 496 с..
6. Кангин В.В. Промышленные контролеры в системах автоматизации технологических процессов: Учебное пособие [Текст]/ В.В. Кангин. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 408 с.
7. Волоконно-оптические датчики. Вводный курс для инженеров и научных работников [Текст] / под ред. Э. Удда ; пер. с англ. И. Ю. Шкадиной - М.: Техносфера, 2008. - 518 с.

8. Беспалов А. В. Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов [Текст]/ А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов - М.:Академкнига, 2007 – 690с
9. Советов Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов[Текст] / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 343 с.
10. Стащук П. В. Краткое введение в операционные системы: учеб. пособие для вузов по специальности "Информатика" [Текст]/ П. В. Стащук. - М.: Флинта: Московский психолого-соц. ин-т, 2008. - 123 с.

дополнительная литература:

1. Конюх В. Л. Гибкие производственные системы: Учебное пособие [Текст]/ В.Л. Конюх - Кемерово: КемГУ, 1993. 75 с.
2. Конюх, В. Л. Основы промышленной робототехники: Учеб. пособие [Текст]/ В. Л. Конюх - Кемеровский гос. ун-т .- Кемерово: Изд-во КемГУ , 1993 .- 155 с.
- Бесекерский В. А. Цифровые автоматические системы [Текст]/ В. А. Бесекерский - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. - 575 с.

Интернет-ресурсы:

1. Основы математического моделирования и алгоритмизации процессов функционирования сложных систем [Электронный ресурс] / А.С. Устенко — Электрон. дан. — [М?], 2000. — Режим доступа: <http://ustenko.fromru.com/part1.html>, свободный. — Загл. с экрана.
2. Сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений [Электронный ресурс] / Н.В. Клиначёв — Электрон. дан. — [М?], [200?] . — Режим доступа <http://model.exponenta.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
3. Моделирование систем [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — [М?], 2009. — Режим доступа <http://www.sardismusic.com>, свободный. — Загл. с экрана.
4. Системный анализ [Электронный ресурс] / В. Сафронов — Электрон. дан. —[М?], 2006. — Режим доступа <http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/lectures.html>, свободный. — Загл. с экрана.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение включает в себя специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудование мультимедийными средствами обучения.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм

проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках учебного курса студенты работают с лекциями, рекомендованной литературой, выполняют лабораторные работы, готовятся к экзамену и зачету. В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предлагается

- Самостоятельно прорабатывать лекции для более полного усвоения материала;
- В учебном процессе при выполнении лабораторного практикума эффективно использовать методические пособия и методический материал по темам лабораторных работ;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для получения актуального материала по изучаемой дисциплине;
- Активно использовать Интернет-ресурсы для обновления инструментальной базы (систем программирования, инструментальных сред и т.д.) при выполнении лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Автор(ы) _____ Ю.В.Батьков

Рецензенты _____ В.В.Писецкий

Согласовано:

Зав. кафедрой ВИТ _____ В.С.Холушкин

Руководитель магистерской программы _____ С.А.Лобастов