



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.02.02 ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень): магистр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математического моделирования, компьютерных технологий и информационной безопасности

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	12		
Лекции	36		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	54		
в т.ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен — 0,6		
Контроль	18		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	395,4		

Всего часов: 504

Трудоемкость: __14__ зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат технических наук А.А. Петров

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Целью проведения данной специальной дисциплины является получение базовых знаний и освоение студентами основных принципов и практических навыков проектирования автоматизированных системах обработки информации и управления широкого назначения; проведение анализа существующих проблем, способов их решения и перспективных направлений развития; освоение теоретических основ проектирования автоматизированных систем, изучение различных подходов к проектированию автоматизированных систем, приобретение навыков проектирования автоматизированных систем с использованием функционального и объектного подходов.

Задачи изучения дисциплины:

Основной задачей преподавания данной дисциплины является формирование представления об основных концепциях и методах проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления.

Ориентируя преподавание проектирования систем на обеспечение фундаментальной подготовки, реализовать в полной мере соответствующие задачи:

- изучить уровни анализа проектных решений;
- знать методы получения математических моделей и алгоритмы анализа на макроуровне;
- знать методы получения математических моделей и алгоритмы анализа на микроуровне;
- знать методы получения математических моделей и алгоритмы анализа на функционально-логическом уровне;
- знать методы получения математических моделей и алгоритмы анализа на системном уровне;
- уметь формулировать задачу, выделять исходные данные и результаты выполнения процедур, принимать решение по использованию той или иной модели, разрабатывать математические модели анализа;
- иметь представление о программном обеспечении методов анализа;
- знать методы повышения эффективности анализа за счет учета специфических особенностей математических моделей систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1 (модуль 2 «Предметно-содержательный»).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Знать: - современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии,	Знает: - современные информационно-коммуникационные технологии для организации программно-аппаратных комплексов

	инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	автоматизированного управления.
	Уметь: - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Умеет: - обосновывать выбор информационно-коммуникационных технологий для построения программно-аппаратных комплексов автоматизированного управления.
	Владеть: -навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Владеет: - навыками разработки оригинального программного обеспечения для реализации программно-аппаратных комплексов автоматизированного управления с применением современных информационно-коммуникационных средств.
ОПК-3	Знать: - принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.	Знает: - принципы и методы структурирования информации в области разработки и внедрения программно-аппаратных комплексов автоматизированного управления.
	Уметь: - анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров.	Уметь: - анализировать информацию в области разработки и внедрения программно-аппаратных комплексов автоматизированного управления.
	Владеть: - навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Владеть: - навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров в области разработки и внедрения программно-аппаратных комплексов автоматизированного управления.
ОПК-5	Знать: - современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	Знает: - современное программное и аппаратное обеспечение автоматизированных систем.
	Уметь: - модернизировать программ-	Умеет: - модернизировать программное и аппарат-

	ное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	ное обеспечение автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
	Владеть: - навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	Владеет: - навыками разработки программного и аппаратного обеспечения автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
ОПК-6	Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	Знает: - информационные технологии для организации САУ и АСУ - методы разработки и администрирования САУ и АСУ
	Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	Умеет: - анализировать и решать задачи в области построения САУ и АСУ - разрабатывать программные решения автоматизированных систем
	Владеть: навыками составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса.	Владеет: - навыками документирования функциональных возможностей САУ и АСУ - навыками составления отчетов о проделанной работе
ОПК-7	Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.	Знает: – основные принципы работы систем управления; – инструменты и методы проектирования САУ и АСУ; – базовый категориальный аппарат теории оптимального управления.
	Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствии с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.	Умеет: - создавать проектные решения на системы управления различными объектами и процессами; - ориентироваться в современных интеллектуальных управлениях.
	Владеть: навыками настройки интерфейса, разработки поль-	Владеет: - методами работы в программном обеспечении для разработки систем управления;

	зовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.	<ul style="list-style-type: none"> – методологией ведения документооборота в организациях, отраслевой нормативной технической документацией; – теоретической базой для дальнейшего самообразования.
--	---	---

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основные понятия и типы систем управления.	94	4			90
1	Понятие автоматизированной системы управления.	47	2			45
2	Понятие системы автоматического управления.	47	2			45
	Раздел 2. Инструментальные средства реализации системы управления.	142,7	2	6		134,7
3	Общая структура системы управления. Объект управления. Проектирование и оформление проектной документации.	61	4	12		45
4	Средства сбора информации об объекте управления.	61	4	12		45
5	Исполнительные устройства в САУ, АСУ, АСУТП.	62,7	6	12		44,7
	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>Экзамен - 0,3</i>				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	288	18	36		224,7
	в т.ч. практическая подготовка					
	Раздел 3. Программное и аппаратное обеспечение систем автоматизации.	206,7	18	18		170,7
6	Роль ЭВМ в построении систем автоматического управления. Понятие ИС в управлении. SCADA-системы.	57	6	6		45
7	Построение модели системы управления. CASE-средства моделирования.	53	4	4		45
8	Интеллектуальные методы управления.	53	4	4		45
9	Визуальное моделирование систем управления в среде SciLab XCOS.	43,7	4	4		35,7
	<i>Промежуточная аттестация</i>	<i>Экзамен - 0,3</i>				
	<i>Итого за 2 семестр</i>	216	18	18		170,7
	ИТОГО:	504	36	54		395,4

Очно-заочная форма обучения не реализуется.

Заочная форма не реализуется.

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И

ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

1. Стадия ... включает комплекс научно-исследовательских работ и организационных мероприятий, цель которых – определить целесообразность создания АСУ и, в случае положительного заключения, разработать ТЗ.

- а) Предпроектная
- б) Разработки проектов
- в) Ввода в эксплуатацию
- г) Проектная

2. Назначение предпроектной стадии

- а) Проведение обследования предприятия.
- б) Согласование решений
- в) Утверждение технического задания
- г) Подбор соответствующих специалистов

3. На основе согласованного и утвержденного технического задания разрабатывается ...

- а) Рабочий проект
- б) Технический проект
- в) Техническое решение
- г) Проект решения

4. При наличии проверенных и показавших хорошую эффективность проектных решений, которые по своим характеристикам пригодны для применения в разрабатываемой системе, рекомендуется разработка единого

- а) Рабочего проекта
- б) Технического проекта
- в) Технического решения
- г) Технорабочего проекта

5. На этапе разработки технического проекта заказчик обязан провести подготовку к ..., что включает в себя подготовку информационного и технического обеспечения разрабатываемой АСУ, проведение организационных мероприятий и обучение персонала.

- а) Разработке рабочего проекта
- б) Вводу АСУ в эксплуатацию
- в) Вводу технического решения
- г) Внедрению проекта

6. ... обуславливает максимальную и среднюю продолжительность нерабочего состояния системы и распределение перерывов в работе по времени.

- а) Время функционирования
- б) Время восстановления

в) Время прохождения

г) Время реакции

7. Ввод в эксплуатацию той или иной задачи или комплекса задач определяется только ... и может быть осуществлен сразу после утверждения технического задания, независимо от степени готовности технического или рабочего проекта.

а) Внешним проектированием

б) Внутренним проектированием

в) Степенью их готовности

г) Техническим заданием

8. Поэтому наряду с официальными стадиями разработки АСУ, рассмотренными выше, выделяют ... или соответственно проектирование на макро- и микроуровнях.

а) Логические этапы

б) Методологические этапы

в) Наладочные этапы

г) Монтажные этапы

9. ... определяет содержание самой системы, оно отвечает на остальные системные вопросы: как, какими методами, способами и средствами будет выполнять система свои функции, кто, где и когда будет выполнять необходимые для этого операции и процедуры.

а) Рабочее проектирование

б) Техническое проектирование

в) Внешнее проектирование

г) Внутреннее проектирование

10. ... в максимальной степени использует методологию системного анализа.

Локализуется сама система, определяются ее границы; выявляются факторы.

а) Рабочее проектирование

б) Техническое проектирование

в) Внешнее проектирование

г) Внутреннее проектирование

Примерная тематика рефератов

1. Разработка модели защиты данных в АСУТП.

2. Разработка пользовательского интерфейса.

3. Проектирование распределенной обработки данных.

4. Логический анализ структур АСУТП.

5. Анализ и оценка производительности АСУТП.

6. Управление проектом АСУТП.

7. Проектная документация АСУТП.

8. Инструментальные средства проектирования АСУТП.

9. Типизация проектных решений АСУТП.

10. Графические средства представления проектных решений АСУТП.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзаменов с использованием следующих оценочных материалов:

**Вопросы к экзамену
(1 семестр, очная форма обучения)**

1. Технологии разработки программ.
2. Структурный подход к проектированию программ.
3. Технология объектно-ориентированного программирования.
4. CASE-технологии проектирования программ.
5. Основные характеристики управления предприятием.
6. Требования к разрабатываемым системам.
7. Основные методы позволяющие избежать информационных ошибок.
8. Техничко-экономические требования АСУТП.
9. Стадии и этапы проектирования АСУТП.
10. Разработка концептуальной модели будущей системы.
11. Разработка ТЗ при создании АСУТП.
12. ТЭО на разработку АСУТП.
13. Понятие о технологической операции проектирования.
14. Методы проектирования САУ.
15. Выбор подходящих типовых проектных решений.
16. Обобщенная технологическая схема жизненного цикла ИС.
17. Функциональные подсистемы ИС.
18. Состав стадий и этапов канонического проектирования ИС.
19. Состав и содержание работ на предпроектной стадии создания ИС.
20. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Оценка затрат на создание АСОИУ.
21. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Оценка времени создания АСОИУ. Определение количества событий в графике работ.
22. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Отладка управляющих систем. Отладка аппаратуры АСОИУ. Отладка программного обеспечения.
23. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Отладка управляющих систем. Оценка завершения этапов отладки программ. Комплексная отладка АСОИУ.
24. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Отладка управляющих систем. Оценка затрат на комплексную отладку АСОИУ. Принципы построения имитаторов.
25. Порядок создания и управления проектом АСОИУ: Испытания АСОИУ.

Вопросы к экзамену (2 семестр, очная форма обучения)

1. Комплексные проблемы развития систем: Поколение систем. Условия стандартизации блоков систем.
2. Промышленные сети АСУТП.
3. HART-протокол.
4. Сети протокола Profibus.
5. Роль ЭВМ в построении систем автоматического управления.
6. РСУ. Функции. Общие требования.
7. Противоаварийная защита. Функции. Общие требования.
8. Понятие ИС в управлении.
9. Понятие и функции SCADA-системы.
10. Построение модели системы управления.
11. CASE-средства моделирования.
12. Интеллектуальные методы управления.
13. Средства визуальной разработки моделей управляемых объектов.
14. OPC-стандарт обмена информацией SCADA-систем и ПЛК
15. Функции, выполняемые SCADA-системами
16. Структура стандарта OPC.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. *Серебряков, А. С.* Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01103-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450591> (дата обращения: 01.09.2023).
2. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454172> (дата обращения: 01.09.2023).

4.2. Дополнительная литература

1. *Бессмертный, И. А.* Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451721> (дата обращения: 01.09.2023).

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	www.intuit.ru/studies/courses	Информатика [Электронный ресурс] : открытые интернет-курсы «Интуит» //национальный открытый университет «Интуит»	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электрон- ной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт — образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин, где читают и покупают электронные и печатные учебники авторов — преподавателей ведущих университетов для всех уровней профессионального образования, а также пользуются видео- и аудио-	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

		материалами, тестированием и сервисами для преподавателей, доступными 24 часа 7 дней в неделю.	
--	--	--	--

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- LibreOffice;
- Google Chrome / Mozilla Firefox
- VrtualBox
- SciLab / Xcos

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.