


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ИФФВТ  
от 24 мая 2023 г. протокол № 10  
Председатель \_\_\_\_\_ (Рыбин В. В.)  
(подпись, расшифровка подписи)



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<i>Автоматизация эксперимента</i>
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
Курс	4

Направление (специальность): **03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль/специализация): **«Твердотельная электроника и нанoeлектроника»**

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ:

«01» сентября 2023г.

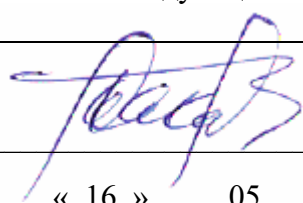
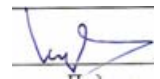
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Саланов А.А.	ИФ	к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ИФ	Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра РФЭ)
 /С.Б. Бакланов/ « 16 » 05 2023 г.	 / Н. Т. Гурин _____ Подпись / ФИО « 16 » 05 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в рабочую программу дисциплины «Автоматизация эксперимента»

Направление (специальность): **03.03.03 Радиофизика** (бакалавриат)

Направленность (профиль/специализация): **Твердотельная электроника и наноэлектроника**

Форма обучения: **очная**

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

*Целью дисциплины* является освоение студентами методов автоматизации научных экспериментов, проведение исследований с применением ЭВМ, анализа экспериментальных данных, а также принципов построения автоматизированных систем научного эксперимента.


### *Задачи дисциплины:*

- изучение принципов автоматизации физического эксперимента,
- изучение принципов построения, аппаратных и программных решений автоматизированных систем научных исследований;
- изучение общих характеристик систем автоматизации, их характерных особенностей;
- формирование у студентов знаний, а также практических умений, позволяющих проводить простейшие автоматизированные практические и лабораторные работы;
- формирование у студента прикладных знаний в области автоматизированного управления научным экспериментом;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части. Она читается в 7-ом семестре 4-ого курса и основывается на следующих входных знаниях, умениях, навыках и компетенциях студента, полученных им при изучении предшествующих дисциплин:

- Математический анализ
- Аналитическая геометрия
- Механика
- Научные основы школьного курса физики
- Математический анализ функций многих переменных
- Молекулярная физика
- Линейная алгебра
- Векторный и тензорный анализ
- Электричество и магнетизм
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Дифференциальные уравнения
- Основы радиоизмерений
- Проектная деятельность
- Психология и педагогика
- Методы математической физики
- Интегральные уравнения и вариационное исчисление
- Колебания и волны, оптика
- Распространение электромагнитных волн в однородных, периодических и наноструктурах
- Численные методы в квантовой оптике
- Микропроцессорные системы
- Инновационная экономика и технологическое предпринимательство
- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
- Конструирование интегральных микросхем, микросборок и СВЧ-модулей

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


- Физика полупроводников
- Атомная и ядерная физика
- Теоретическая механика
- Методика преподавания физики
- Физика конденсированных сред
- Физические основы технологии ИМС
- Моделирование гуманитарных процессов
- Методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых устройств
- Материалы электронной техники
- Основы электро- и радиоизмерений
- Схемотехника
- Физика активных элементов
- Теоретические основы электротехники
- Электродинамика СВЧ
- Электродинамика
- Теория колебаний
- Физическая электроника
- Полупроводниковая электроника
- Радиоэлектроника
- Квантовая механика
- Микро- и наноэлектроника

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знать базовые профессиональные понятия и определения, с которыми он будет сталкиваться в ходе обучения способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, способность использовать компьютер как средство управления информацией;
- способность использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности;
- способность использовать инструментальные средства (в том числе, пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- способность применять знание этапов жизненного цикла продукции или услуги.
- способность воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

Данная дисциплина является предшествующей для будущего изучения следующих специальных дисциплин:

- Термодинамика и статистическая физика
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок
- Статистическая радиофизика и нанооптика
- Практикум по интегральной и волоконной оптике
- Преддипломная практика

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Научно-исследовательская работа 1

Научно-исследовательская работа 2

подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты


### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования (ПК-1)

<b>Код и наименование реализуемой компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</b>
ПК-2. Выполнение научно-исследовательских работ электронных средств	<p>ИД-1пк2 Знать общие сведения о составе документации на проведение НИР электронных средств</p> <p>ИД-2пк2 Уметь определить вид документации на проведение НИР и осуществлять поиск в сети "Интернет" материально-технических и информационных ресурсов для обеспечения НИР электронных средств</p> <p>ИД-3пк2 Владеть навыками определения вида документации на проведение НИР электронных средств</p>
ПК-3. Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских работ электронных средств	<p>ИД-1пк3 Знать основные этапы разработки и внедрения новой научной продукции</p> <p>ИД-2пк3 Уметь определять этап готовности научной разработки к внедрению</p> <p>ИД-3пк3 Владеть навыками определения состояния разработки и внедрения новой продукции</p>

### **4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5 ЗЕ


#### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 180 ч

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		6	7	8
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72		72	
Аудиторные занятия:				
лекции	36		36	
Семинары и практические занятия				
Лабораторные работы, практикумы	36		36	
Самостоятельная работа	72		72	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	реферат, устный опрос, текущий контроль этапности, проверка выполнения заданий на КР, защита КР		реферат, устный опрос, текущий контроль этапности, проверка выполнения заданий на КР, защита КР	
Курсовая работа	+		+	
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен		экзамен	
Всего часов по дисциплине	180		180	

#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:


Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Введение	7	4	-	-	-	3	Защита рефератов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. Принципы построения АСНИ	17	4	-	8	2	5	Защита лабораторных работ, устный опрос
3. Сбор данных в АСНИ	19	4	-	8	2	7	Защита лабораторных работ, устный опрос
4. Обработка данных	23	8	-	8	2	7	Защита лабораторных работ, устный опрос
5. Техническое обеспечение АСНИ	15	4	-	4	2	7	Защита лабораторных работ, устный опрос
6. Приборный интерфейс	12	4	-	4	2	4	Защита лабораторных работ, устный опрос
7. Помехоустойчивость измерений	11	4	-	4	2	3	Защита лабораторных работ, устный опрос
8. Курсовая работа	36	-	-	-	-	36	текущий контроль этапности, проверка выполнения заданий на КР; защита КР
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	Защита лабораторных работ, устный опрос

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

**Тема 1.** Введение. Определение АСНИ. Цели, задачи, функции, структура. Составные части АСНИ.

**Тема 2.** Принципы построения АСНИ. Проведение автоматизированного эксперимента. Оптимальная двухуровневая система АСНИ. Структурная схема объектной АСНИ.

**Тема 3.** Сбор данных в АСНИ Объем выборки данных. Временной интервал выборки данных. Алгоритм многоканальных измерений.

**Тема 4.** Обработка данных. Поле рассеяния данных. Регрессионный анализ данных. Корреляционный анализ данных. Факторный анализ.

**Тема 5.** Техническое обеспечение АСНИ Измерительная аппаратура АСНИ. Управляющая аппаратура АСНИ. Дополнительная аппаратура. Интерфейсы.

**Тема 6.** Приборный интерфейс. Стандартные интерфейсы. Основные характеристики интерфейса. Магистраль приборного интерфейса. Сборка системы. Принципы программирования интерфейсных операций. Программно-аппаратная цепочка прохождения интерфейсной команды.

**Тема 7.** Помехоустойчивость измерений Классификация помех. Помехи нормального вида (наводки). Помехи общего вида. Трехпроводная измерительная система.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

*Не предусмотрено учебным планом*

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

**Лабораторная работа 1. Работа с интерфейсом «Канал общего пользования».**

Цель работы: изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на основе интерфейса «канал общего пользования» (КОП).

**Лабораторная работа 2. Работа с универсальным цифровым вольтметром В 7-40/1.**

Цель работы : изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на примере универсального цифрового вольтметра В7-40/1.

**Лабораторная работа 3. Организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на примере программно управляемого источника питания PPS-1022**

Цель работы: изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на примере программно управляемого источника питания PPS-1022.

**Лабораторная работа 4. Изучение шагового двигателя**

Цель работы: изучить шаговые двигатели, и методы управления ими.

**Лабораторная работа 5. Изучение цифро – аналогового преобразователя**


Цель работы: изучить цифро-аналоговые преобразователи и методы управления ими.

**Лабораторная работа 6. Изучение широтно-импульсного модулятора**

Цель работы : изучить широтно-импульсный модулятор и методы его использования.

**Лабораторная работа 7. Изучение пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Цель работы : изучить основы и технические средства автоматического регулирования.

## 8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Целью курсовой работы является:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности;
- развитие навыков самостоятельной работы со специальной литературой, выполнение задач учебно-исследовательского характера по теории и практике решения задач автоматизации технологических процессов;
- получение практических навыков разработки алгоритмов централизованного контроля технологических параметров;
- приобретение навыков по обоснованию выбора, разработке и расчету систем автоматического регулирования технологическими процессами.

### 2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Исходными данными и материалами для выполнения курсовой работы являются экспериментальные данные и литературные источники.

Для выполнения курсовой работы необходимо иметь:

- экспериментальные данные технологических параметров, подлежащих управлению или контролю и/или сигнализации;
- технологическую схему процесса;
- исходные данные для математического моделирования;

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

*Введение (обосновывается актуальность темы курсовой работы, определяется цель и задачи работы, указываются исходные данные для проектирования в соответствии с вариантом задания).*

1 Описание технологической схемы

2 Анализ технологического процесса как объекта управления (обосновывается выбор входных воздействий, выходных координат, определение областей изменения входных и выходных переменных, указывается схема взаимодействий входных и выходных величин).


3 Постановка задач автоматизации (формулировка задач стабилизации и/ или программного, оптимального управления, контроля, сигнализации и блокировки и др.).

4 Разработка математической модели (ММ) объекта управления (математическая модель строится либо аналитическим методом, либо выбирается из литературных источников). Приводится подробное описание разработки ММ.

5 Выбор структурной схемы системы регулирования (из анализа статических, динамических характеристик обосновывается выбор одноконтурной, комбинированной или каскадной АСР. Построение функциональной схемы. Выбор законов регулирования).

6 Проведение идентификации динамических характеристик объекта управления (ОУ), определение характеристик переходного процесса (путем сглаживания экспериментальных данных методом скользящего среднего с использование программ MATHCAD в приложении).

7 Расчет настроек регуляторов системы регулирования (программа MATHCAD в приложении).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

8 Анализ показателей качества процесса регулирования (расчет переходных процессов, определение времени регулирования и перерегулирования с использованием программ MATHCAD в приложении)

Выводы.

Список используемых источников

Примерная тематика курсовых работ:


1. Автоматизация контроля и измерения линейных и угловых размеров деталей.
2. Разработка алгоритмов и программ для ЭВМ, связанных с вопросами автоматизации
3. Автоматизация выборочного и сплошного контроля качества продукции
4. Автоматизация контроля точности обработки, шероховатости поверхности, температуры, химического состава и др.
5. Механизация ручных работ
6. Система стабилизации температуры кондиционера.
7. Микроконтроллер – разработка схемы электрической принципиальной
8. Организация и обслуживание КИП и А измерительных устройств работы двухконтурной автоматической системы
9. Разработка функциональной схемы автоматизации климатической камеры
10. Изучение полупроводниковых устройств. Охранное устройство с контактными датчиками.
11. Автоматизированная система управления на примере автоматизации системы энергоконтроля
12. Микропроцессорная система управления микроклиматом в помещении

Темы рефератов:

1. АЦП
2. ЦАП
3. Цифровой вольтметр
4. Усилители сигналов
5. Выпрямители напряжений
6. Трехпроводная измерительная система
7. Коммутаторы сигналов
8. Релейные контакты
9. Транзисторные ключи
10. Усилители мощности
11. Модульная система
12. Анализаторы случайных сигналов
13. Осциллографы
14. Магнитографы
15. Интерфейсы I
16. Помехоустойчивость

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Цель и обоснование необходимости АСНИ
2. Основные задачи АСНИ на различных этапах жизненного цикла объектов
3. АСНИ в различных областях техники
4. Математическое обеспечение АСНИ
5. Аппаратное обеспечение АСНИ
6. Программное обеспечение АСНИ
7. Двухуровневая структура АСНИ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


8. Структурная схема объектной АСНИ
9. Объем выборки данных
10. Временной интервал выборки данных
11. Поле рассеяния данных
12. Регрессионный анализ данных
13. Корреляционный анализ данных
14. Моделирование объектов для АСНИ.
15. Идентификация объектов для АСНИ
16. Измерительная аппаратура
17. Управляющая аппаратура
18. Магистраль приборного интерфейса
19. Помехи общего вида
20. Организация интерфейса «канал общего пользования» (КОП). Сколько линий содержит шина КОП? Поясните их назначение.
21. Алгоритм передачи байта данных по шине КОП.
22. Шаговые двигатели и методы управления ими. Типы шаговых двигателей. Принцип действия шагового двигателя.
23. Алгоритм управления шаговым двигателем.
24. Схемотехнические подходы для увеличения разрешающей способности шагового двигателя (уменьшение величины шага).
25. Достоинства и недостатки биполярных и униполярных шаговых двигателей.
26. Цифро-аналоговые преобразователи и методы управления ими.
27. Устройство и принцип работы ЦАП с весовыми резисторами. Что такое смещения нуля и ошибка масштаба? Что такое дифференциальная нелинейность? Что такое нелинейность (интегральная нелинейность)? Что такое время установления?
28. Широтно-импульсный модулятор и методы его использования. Принцип широтно-импульсной модуляции.
29. Получение регулируемого постоянного напряжения от ШИМ.
30. Применение ШИМ.
31. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.
32. Описание элементов лабораторной установки исследования параметров ПИД регулятора.
33. Понятие автоматического регулятора.
34. Законы регулирования. Какова роль различных составляющих регулирующего воздействия?
35. Показатели качества регулирования

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к</i>	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения</i>
-------------------------	--	---------------	---

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


	<i>сдаче зачета, экзамена и др.)</i>		<i>задач, реферата и др.)</i>
Тема 1. Введение	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, письменный ответ на вопросы, написание реферата	3	Проверка домашнего задания
Тема 2. Принципы построения АСНИ	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, письменный ответ на вопросы	5	Проверка домашнего задания
Тема 3. Сбор данных в АСНИ	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	7	Проверка домашнего задания
Тема 4. Обработка данных	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	7	Проверка домашнего задания
Тема 5. Техническое обеспечение АСНИ	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	7	Проверка домашнего задания
Тема 6. Приборный интерфейс	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	4	Проверка домашнего задания
Тема 7. Помехоустойчивость измерений	проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	3	Проверка домашнего задания
<i>Курсовая работа (КР) по дисциплине</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение заданий на КР;</li> <li>• Оформление КР;</li> <li>• Подготовка к защите КР</li> </ul>	36	текущий контроль этапности, проверка выполнения заданий на КР; защита КР

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437102>
2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433154>

**дополнительная:**

3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 169 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8603-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437103>
4. Жмудь, В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие для академического бакалавриата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 234 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05119-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438768>

Учебно-методическая:

1. Автоматизация эксперимента : лаб. практикум / А. С. Амброзович, Л. Н. Вострецова, А. В. Лакалин, С. Н. Миков; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - Загл. с экрана; Имеется печ. аналог. - Библиогр.: с. 54. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 976 Кб). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>
2. Иго А. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по подготовке к практическим занятиям для студентов ИФФВТ / А. В. Иго; УлГУ, ИФФВТ, Каф. инж.физики. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6409>

Согласовано:

*И. В. Амброзович* / *Гамалева* / *И. В. Иго* / \_\_\_\_\_  
Должность сотрудника научной библиотеки                                  ФИО                                  подпись                                  дата

**б) Программное обеспечение:**


- МойОфис Стандартный
- Офисный пакет LibreOffice 3.
- Среда моделирования SCILAB

**в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». – Москва, [2023]. – URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / 16.05.2023  
Должность сотрудника УИИТ / ФИО / подпись / дата

## **12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. При проведении лабораторных работ используется следующее

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

оборудование:

- Мультимедийный проектор NEC VT-650 – 1 шт.,
- экран матовый на штативе – 1 шт.
- Компьютер, совместимый с IBMPC, с установленной картой интерфейсаКОП;
- Имитатор устройства с интерфейсом КОП;
- Кабель интерфейса КОП.
- Вольтметр В7-40/1;
- Источник питания PPS-1022;
- Шаговый двигатель со схемой управления.
- Цифро-аналоговый преобразователь со схемой управления;
- Ключ на полевом транзисторе со схемой управления;
- Фильтр низких частот;
- Нагрузки: резистор, светодиод, лампочка, двигатель постоянного тока;
- Осциллограф.
- Измеритель-регулятор микропроцессорный ОВЕН ТРМ101;
- Термостат с резистивным термометром М50.
- 19 ПЭВМ:
- системный блок DEPO Neos 420MN: материнская плата MSI i945GC (MS-7267),
- процессор IntelPentiumDual CPU E2160 1,
- 80GHz, ОЗУ DDR2-667 1Gb Samsung M3 78T2863QZS-CE6 2 планки,
- ЖД Samsung HD160HJ 160Gb SATA 3Gb/s,
- видеокарта NVIDIA GeForce 8500 GT PCI-E – 6 шт. HP Compaq dx2300 Microtower:
- материнскаяплата Broadwater i946GZ,
- процессор IntelPentiumDual CPU E2160 1,
- 80GHz, ОЗУ DDR2-667 1Gb Kingston 99U5316-001.A02LF 2 планки,
- ЖД WDC WD1600AAJS-60PSA0 160GbSATA 3Gb/s,
- видеокарта ATIRadeonHD 4350 13 шт. Монитор Acer AL 1917 19" - 19 шт.,
- клавиатура -19 шт.,
- мышь – 19 шт.

### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**


В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ВОЗ и инвалидами предусматривает в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных особенностей

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Разработчик



ПОДПИСЬ

к.ф.-м.н., доцент кафедры ИФ Саланов А.А.

должность ФИО