

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 21 мая 2024 г. протокол № 10
Председатель _____ (Рыбин В.В.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Автоматизация эксперимента
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра инженерной физики
Курс	4 - очная форма обучения

Направление (специальность): 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль/специализация): Твердотельная электроника и наноэлектроника

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

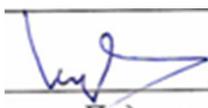
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

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 Андрей Александрович	Кафедра инженерной физики	Доцент, Кандидат физико-математических наук

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (кафедра ИФ)	Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра РиЭ)
 _____ <i>(подпись)</i> /С.Б. Бакланов/ (ФИО) 16 мая 2024 г.	 _____ <i>(подпись)</i> /Н.Т. Гурин/ (ФИО) «16» 05 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели 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 освоения дисциплины:

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 «Автоматизация эксперимента» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.02, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 03.03.03 Радиофизика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Микро- и нанoeлектроника, Научно-исследовательская работа, Ознакомительная практика, Полупроводниковые приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Выполнение научно-исследовательских работ электронных средств	знать: <ul style="list-style-type: none"> • принципы работы и структуру комплекса автоматизированных испытаний и основных его элементов

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> планировать, организовывать и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования современных методов исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов; навыками проектирования аппаратно-программных комплексов реального времени с использованием современных средств и инструментария, опытом использования типовых профессиональных программных продуктов
ПК-3 Разработка рекомендаций и заключений по использованию результатов научно-исследовательских работ электронных средств	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> организацию работы комплекса автоматизированных исследований <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> используя информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> приемами и средствами позволяющими используя информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 5 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 180 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72	72
Аудиторные занятия:	72	72
Лекции	36	36
Семинары и практические занятия	-	-

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Лабораторные работы, практикумы	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	Курсовая работа	Курсовая работа
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	180	180

4.3. Содержание дисциплины. 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
Раздел 1. Автоматизация эксперимента							
Тема 1.1. Введение	10	4	0	0	0	6	Тестирование
Тема 1.2. Принципы построения АСНИ	19	4	0	4	4	11	Тестирование
Тема 1.3. Сбор данных в АСНИ	23	8	0	4	4	11	Тестирование
Тема 1.4. Обработка данных	23	4	0	8	8	11	Тестирование

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
Тема 1.5. Техническое обеспечение АСНИ	23	4	0	8	8	11	Тестирование
Тема 1.6. Приборный интерфейс	27	8	0	8	8	11	Тестирование
Тема 1.7. Помехоустойчивость измерений	19	4	0	4	4	11	Тестирование
Итого подлежит изучению	144	36	0	36	36	72	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Автоматизация эксперимента

Тема 1.1. Введение

Определение АСНИ. Цели, задачи, функции, структура. Составные части АСНИ

Тема 1.2. Принципы построения АСНИ

Проведение автоматизированного эксперимента. Оптимальная двухуровневая система АСНИ. Структурная схема объектной АСНИ.

Тема 1.3. Сбор данных в АСНИ

Объем выборки данных. Временной интервал выборки данных. Алгоритм многоканальных измерений.

Тема 1.4. Обработка данных

Поле рассеяния данных. Регрессионный анализ данных. Корреляционный анализ данных. Факторный анализ

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

Тема 1.5. Техническое обеспечение АСНИ

Измерительная аппаратура АСНИ. Управляющая аппаратура АСНИ. Дополнительная аппаратура. Интерфейсы

Тема 1.6. Приборный интерфейс

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

Тема 1.7. Помехоустойчивость измерений

Классификация помех. Помехи нормального вида (наводки). Помехи общего вида. Трехпроводная измерительная система.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Изучение интерфейса "канал общего пользования" (КОП)

Цели: Изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на основе интерфейса "канал общего пользования" (КОП)

Содержание: 1. Изучить организацию интерфейса КОП 2. Изучить методы управления платой интерфейса КОП 3. Написать программу для передачи байта информации из компьютера в устройство приемник 4. Написать программу для приема байта информации из устройства - источника в компьютер 5. Опробовать написанные программы с имитатором устройства КОП

Результаты: навыки организации обмена данных с помощью интерфейса КОП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение универсального цифрового вольтметра В7-40/1

Цели: Изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на примере универсального цифрового вольтметра В7-40/1

Содержание: 1. Изучить методы организации управления и получения результатов измерения посредством интерфейса КОП 2. Написать программу для управления вольтметром и получения результатов измерения 3. С помощью компьютера запрограммировать вольтметр на режим измерения, заданный преподавателем 4. Организовать циклические измерения с получением результатов в ЭВМ

Результаты: навыки управления средством измерения с использованием интерфейса КОП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение программно-управляемого источника питания PPS-1022

Цели: Изучить методы организации взаимодействия ЭВМ и современных средств измерения на примере программно-управляемого источника питания PPS-1022

Содержание: 1. Изучить методы организации управления источником питания посредством

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

интерфейса КОП. 2. Написать программу для управления источником питания и контроля его режимов работы 3. С помощью компьютера запрограммировать источник на режим работы, заданный преподавателем 4. Организовать циклическое управление источником питания изменением напряжения или тока по закону, заданному преподавателем

Результаты: навыки работы с программно-управляемым источником питания

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение шагового двигателя

Цели: Изучить шаговые двигатели и методы управления ими

Содержание: 1. Разработать алгоритм управления шаговым двигателем 2. Разработать программу, позволяющую управлять двигателем с различными скоростями и направлениями вращения 3. Определить основные параметры шагового двигателя: шаг, предельную частоту импульсов, максимальную скорость вращения 4. Разработать программу, осуществляющую вращение двигателя по закону, заданному преподавателем

Результаты: навыки управления шаговыми двигателями

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение цифро-аналогового преобразователя

Цели: Изучить цифро-аналоговый преобразователь и методы управления им

Содержание: 1. Разработать программу для управления ЦАП 2. Определить шкалу ЦАП 3. Определить квант преобразования ЦАП 4. Определить время преобразования 5. Разработать программу для генерации выходного сигнала формы, заданной преподавателем

Результаты: навыки работы с ЦАП

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение широтно-импульсного модулятора (ШИМ)

Цели: Изучить широтно-импульсный модулятор и методы его использования

Содержание: 1. Разработать программу формирования сигнала ШИМ с произвольной скважностью 2. Исследовать форму сигнала ШИМ с помощью осциллографа при различных скважностях 3. Исследовать работу ШИМ с различными нагрузками 4. Исследовать работу ФНЧ с ШИМ 5. Исследовать зависимость выходного напряжения после ФНЧ от скважности

Результаты: навыки работы с ШИМ

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

Изучение пропорционально-интегрального дифференциального (ПИД) регулятора

Цели: Изучить основы и технические средства автоматического регулирования

Содержание: 1. Установите значение уставки, заданное преподавателем 2. Включить регулятор 3. Записать зависимость температуры от времени в процессе регулирования. Температуру записывать с интервалом 1 минута. Запись проводить до полного успокоения колебаний температуры 4. Построить график зависимости температуры от времени в процессе регулирования 5. Из графика определить параметры качества регулирования и сделать выводы об их допустимости

Результаты: навыки работы с ПИД регуляторами

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/296>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы курсовой работы

Тема 1. Автоматизация контроля и измерения линейных и угловых размеров деталей

Тема 2. Разработка алгоритмов и программ для ЭВМ, связанных с вопросами автоматизации

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

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

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
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. Управляющая аппаратура
17. Магистраль приборного интерфейса
18. Помехи общего вида
19. Организация интерфейса «канал общего пользования» (КОП). Сколько линий содержит шина КОП? Поясните их назначение
20. Алгоритм передачи байта данных по шине КОП
21. Шаговые двигатели и методы управления ими. Типы шаговых двигателей. Принцип действия шагового двигателя
22. Алгоритм управления шаговым двигателем
23. Схемотехнические подходы для увеличения разрешающей способности шагового двигателя (уменьшение величины шага)
24. Достоинства и недостатки биполярных и униполярных шаговых двигателей
25. Цифро-аналоговые преобразователи и методы управления ими
26. 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?

27. Широтно-импульсный модулятор и методы его использования. Принцип широтно-импульсной модуляции.

28. Получение регулируемого постоянного напряжения от ШИМ

29. Применение ШИМ

30. Понятие автоматического регулятора

31. Показатели качества регулирования

32. Законы регулирования. Какова роль различных составляющих регулирующего воздействия?

33. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор

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.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Автоматизация эксперимента			
Тема 1.1. Введение	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.2. Принципы построения АСНИ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	11	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.3. Сбор данных в АСНИ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	11	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.4. Обработка данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-	11	Вопросы к экзамену, Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
	методического и информационного обеспечения дисциплины.		
Тема 1.5. Техническое обеспечение АСНИ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	11	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.6. Приборный интерфейс	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	11	Вопросы к экзамену, Тестирование
Тема 1.7. Помехоустойчивость измерений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	11	Вопросы к экзамену, Тестирование

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Ким Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д.П. Ким ; Д. П. Ким. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 441 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/513236> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00975-0 : 1349.00. / .— ISBN 0_500575

2. Ким Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебник и практикум для вузов / Д.П. Ким ; Д. П. Ким. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 311 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/513174> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-534-00799-2 : 999.00. / .— ISBN 0_494912

дополнительная

1. Ким Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник : учебное пособие для вузов / Д.П. Ким, Н.Д. Дмитриева ; Д. П. Ким, Н. Д. Дмитриева. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 169 с. - (Высшее образование). - URL:

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

<https://urait.ru/bcode/513237> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Электрон. дан. - ISBN 978-5-9916-8603-7 : 609.00. / .— ISBN 0_499605

2. Жмудь В. А. Теория автоматического управления. Замкнутые системы : учебное пособие / В. А. Жмудь. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. - 234 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/539500> . - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-534-05119-3 : 1019.00. / .— ISBN 0_522975

учебно-методическая

1. Саланов А. А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Автоматизация эксперимента» для студентов всех направлений бакалавриата и магистратуры / А. А. Саланов ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 250 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_41147.

2. Саланов А. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизация эксперимента» для всех направлений и всех форм обучения бакалавриата / А. А. Саланов ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 325 КБ). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_41149.

3. Автоматизация эксперимента : лаб. практикум / А. С. Амброзевич, 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). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_31746.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – 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, [2024]. - 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, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст

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

: электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – 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, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - 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, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – 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.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для

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

проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления 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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника
- Прибор В 7-46-1 (Вольтметр)
- Осциллограф GDS-72104
- Модуль GPIB интерфейса DS2-GPIB
- Вольтметр В7-78/3
- Опция GPIB для И7-78/1
- Контроллер программируемый Arduino Uno R3 на базе ATmega328p
- Вольтметр В7-57/1
- Блок питания PPS-1007

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 ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук	Саланов Андрей Александрович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

