


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий  
от «16» 05 2023 г. протокол № 4/23

Председатель \_\_\_\_\_ М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Системы автоматизированного проектирования в радиотехнике, электронике и связи
Факультет	Математики информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	2

Направление (специальность) 11.04.02– «Инфокоммуникационные технологии и системы СВЯЗИ»  
*код направления (специальности), полное наименование*

Направленность (профиль/специализация) Интеллектуальные телекоммуникационные системы и сети  
*полное наименование*

Форма обучения очная  
*(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))*

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2023г.

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

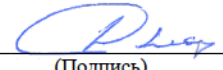
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.


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

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

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Смагин Алексей Аркадьевич.	Телекоммуникационных технологий и сетей	Д.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
 / Смагин А.А. / (Подпись) (ФИО) «16» мая 2023 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Задачи** курса: Изучить и применять на практике современные средства, технологии автоматизации проектирования и производства высокоэффективных систем радиосвязи, электроники на основе использования имитационного моделирования и современных средств поддержки «СЕМАНТИК –WEB».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в радиотехнике, электронике и связи» (Б1.О.08) относится к обязательной части и входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина является обязательной для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин:

Математическое моделирование устройств и систем (ОПК-4) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках:


Преддипломная практика (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4) Раздел 3.

Для успешного освоения дисциплины необходимо знание математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, исследования операций, дифференциальных уравнений, динамических систем и оптимального управления.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами: «Системный анализ к построению сложных систем», «Теория сложности алгоритмов», «Теория вероятностей», «Электроника», «Теория принятия решений на базе математического моделирования».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) компетенции
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании,

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

	организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих/
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и научно-исследовательских задач	<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных информационно коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта:

**знать** современные информационно коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач;

**уметь** применять современные информационно коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач;


**владеть** навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных компьютерных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач в том числе в области создания и применения искусственного интеллекта, способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (108 часов)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: <u>очная, заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		


1	очная	заочная	очная	заочная	очная	заочная
	2	3	4	4	5	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36		36			
Аудиторные занятия:	36		36	-		
Лекции	18		18	-		
практические и семинарские занятия	18		18			
лабораторные работы (лабораторный практикум)	-		-	-		
Самостоятельная работа	72		72			
Текущий контроль (количество и вид: конт. работа, коллоквиум, реферат)	-		-	-		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет		Зачет			
Всего часов по дисциплине	108		108			

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

Форма обучения: очная.

1	Всего	Виды учебных занятий							
		Аудиторные занятия				Занятия в интерактивной форме		Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинар	очная	заочная	очная	заочная	очная	заочная
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Тема 1. Автоматизированное проектирование средств и систем управления.	18	4		2				12	
Тема 2. АСУ технологических процессов (АСУ ТП).	12	2		2				8	
Тема 3. АСУ предприятиями (АСУ ТП).	24	4		4				16	
Тема 4. Этапы проектирования радиоэлектронных устройств.	22	2		4				16	
Тема 5. Проектирование принципиальных электрических схем в Altium Designer.	24	4		4				16	
Тема 6. Проектирование печатных плат в программной среде Altium Designer.	8	2		2		8*		4	
Всего	108	18	-	18		8*	-	72	

### 5. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

1. Функциональная схема САУ.
2. АСУ технологических процессов (АСУ ТП).
3. АСУ предприятиями (АСУ П).
5. Этапы проектирования САУ.
6. Понятия адаптивных систем управления

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА


### Планирование самостоятельной работы магистрантов подготовка докладов

№	Темы	Виды СРС		Объем часов
		обязательные	дополнительные	
1	Основные понятия и методы САПР.	доклад		2
2	Построение моделей радиотехнических систем	доклад	Работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме	6
3	Автоматизация проектирования	доклад		6
4	Нелинейные математические модели.	доклад		4
5	Структуры автоматизированных систем управления (АСУ).	доклад		
6	Основные понятия и методы математического моделирования - САПР	доклад		4
7	Построение моделей систем радиосистем	доклад	Работа с информационными ресурсами, обзор моделей и методов по теме	2
8	Автоматизация проектирования схем радиотехники	доклад		6
9	Системы САПР в интернете	доклад		4
10	Интеллектуальный подход к моделированию радиосистем	доклад		4
	ИТОГО:			36

Самостоятельная работа заключается в углубленном изучении тем, предложенных студентам на лекционных занятиях. Контроль самостоятельной работы осуществляется в форме опроса или доклада.

#### Вопросы для самостоятельной работы

1. Приведите примеры, поясняющие, что такое модели радиотехнических систем, электроники и связи. Для чего нужна модель?
2. Дайте определение модели и моделирования.
3. Этапы развития мат. моделирования.
4. О нелинейности математических моделей в системах связи

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

5. Иерархический подход к получению моделей. Какое моделирование называется материальным? Приведите пример.
6. Применение аналогий при построении моделей
7. Физическое моделирование. Примеры
8. Законы сохранения информации при построении математических моделей.
9. Интуитивное моделирование. Пример.
10. Этапы построения моделей.
11. Суть вариационных принципов, их применение для построения математических моделей..
12. Этапы САПР
13. Автоматизация проектирования радиосистем. Виды, ограничения

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

**Примерные темы докладов**


1. Элементарные математические модели (указывается конкретная область преподавателем, связанная с темой диссертации).
2. Универсальность математических моделей.
3. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов математики радиотехники
4. Этапы проектирования радиоэлектронных устройств
5. Проектирование печатных плат в программной среде Altium Designer.
6. Вариационные принципы построения математических моделей.
7. Методы исследования математических моделей.
8. Проверка адекватности математических моделей.
9. уязвимостей.
10. Вероятностные математические модели.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При чтении лекций применяются технологии объяснительно-иллюстративного и проблемного обучения в сочетании с современными информационными технологиями обучения (различные демонстрации с использованием проекционного мультимедийного оборудования).

При организации самостоятельной работы применяются технологии проблемного обучения, проблемно-исследовательского обучения (в частности, при самостоятельном изучении части теоретического материала), дифференцированного обучения, репродуктивного обучения, а также современные информационные технологии обучения (системы поиска информации, работа с учебно-методическими материалами, размещенными на сайте университета).

В процессе проведения аудиторных занятий используются следующие активные и интерактивные методы и формы обучения: проблемная лекция, проблемное практическое занятие, работа в малых группах, научная дискуссия на темы «Анализ используемых в диссертации математических моделей», «Гипотезы и допущения, принятые при построении математических моделей, используемых в диссертации», практические

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

занятия в диалоговом режиме, самостоятельная работа с учебными материалами, представленными в электронной форме.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Электронные радиационные технологии : учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков ; под редакцией А. С. Сигова. - Москва :Юрайт, 2023. - 321 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512260>
2. Белов Леонид Алексеевич.Радиоэлектроника. Формирование стабильных частот и сигналов : учебник для вузов / Л. А. Белов. - 3-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 268 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/515389>

#### дополнительная

1. Решетников, А. Н. Основы систем автоматизированного проектирования устройств силовой электроники : учебно-методическое пособие / А. Н. Решетников, Е. А. Косых. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 46 с. — ISBN 978-5-7782-4641-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126511.html>
2. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии : учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков ; под редакцией А. С. Сигова. - Москва :Юрайт, 2023. - 270 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512261>
3. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для вузов / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под редакцией Ю. В. Гуляева. - Москва :Юрайт, 2023. - 460 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/512259>
4. Сажнев Александр Михайлович.Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств : учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 204 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/514341>

#### учебно-методическая

1. Смагин А. А. Системы автоматизированного проектирования в радиотехнике, электронике и связи : методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы студентов направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль: «Интеллектуальные телекоммуникационные технологии и сети» / А. А. Смагин ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2023. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15268>.


Согласовано:

Специалист ведущий НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

  
подпись

11.05.23 г.  
дата

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

## б) программное обеспечение

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, офисный пакет приложений Microsoft Office, языки программирования C++, Object Pascal (Delphi), прикладные программы, Matlab, Statistica Base for Windows v.6 Russian Education Сетевые версии, MathType Single User 5-9 Academic (Windows) и др.

## 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, [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.

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 : Консультант Плюс, [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.



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

**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.

**7) Интернет – ресурсы:**

1. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)
2. [www.mathprofi.ru](http://www.mathprofi.ru)
3. [www.mathematics.ru](http://www.mathematics.ru)

**г) Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

1. Мультимедиа-презентации на лекционных и практических занятиях.
2. Microsoft Office: WORD, Power Point, Excel

Согласовано:

*Матвеева Ю.И.* / *Бурден А.А.* / *[Подпись]* / 11.05.23г.  
 Должность сотрудника УИТиТ / ЮИО / подпись / дата

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.


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. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

**11. 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;

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине на основании ФГОС ВО		

– 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  зав. кафедры ТТС Смагин А.А.  
*подпись* *должность* *ФИО*