


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

УТВЕРЖДЕНО

решением Учёного совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель _____ / М.А. Волков
«16» мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Основы теории связи
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационные технологии и сети
Курс	3

Направление (специальность) – 09.03.02 Информационные системы и технологии

код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) – Разработка информационных систем

полное наименование

Форма обучения – очная, заочная _____

очная, заочная, очно-заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 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
Смолеха Виталий Петрович	ТТС	к.в.н., доцент


СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей
кафедрой телекоммуникационных
технологий и сетей

 / Смагин А.А.

(Подпись) (ФИО)

« 16 » мая 2023 г.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации информационно-аналитической и научно-исследовательской деятельности (см. пункт 3).

Задачами изучения дисциплины в рамках освоения практического фактического материала выступает приобретение знаний, умений и навыков, характеризующих определённый уровень сформированности целевых компетенций:

сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по основам теории связи;

дать общие представления о построении систем связи, закономерностях обработки, передачи и приёма сигналов;

подготовить студентов к применению принципов и способов построения систем связи и информационных систем при дальнейшем обучении.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП


Дисциплина «Основы теории связи» относится к дисциплинам (модулям) по выбору 4 учебного плана подготовки бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б1.В.1.ДВ.04.01).

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения курсов «Дискретная математика», «Информатика и программирование».

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: «Направляющие среды систем передачи информации», «Технологии обработки информации», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СОТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-6 Способен проводить рабочее проектирование информационных систем и технологий	ИД-1 _{ПК-6} Знать основные понятия теории связи и современные информационные технологии ИД-1.1 _{ПК-6} Знать принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в информационных системах ИД-1.2 _{ПК-6} Знать принципы построения и структуру инфокоммуникационных систем и сетей ИД-1.3 _{ПК-6} Знать основы проектирования информационных систем ИД-2 _{ПК-6} Уметь применять методы проектирования информационных систем и технологий

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

	<p>ИД-2.1_{ПК-6} Уметь выбирать способы модуляции, кодирования, приёма сигналов и других преобразований в соответствии с характеристиками каналов</p> <p>ИД-2.2_{ПК-6} Уметь выбирать информационные технологии для обработки в инфокоммуникационных системах</p> <p>ИД-3_{ПК-6} Владеть навыками работы в системах визуального моделирования</p> <p>ИД-3.1_{ПК-6} Владеть методами компьютерного моделирования сигналов и их преобразований при передаче информации по каналам связи</p>
--	---

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы **108** в часах

Форма очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		5
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36/36*
Аудиторные занятия:	36	36/36*
Лекции		
Семинары и практические занятия	18	18/18*
Лабораторные работы, практикумы	18	18/18*
Самостоятельная работа	72	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование	тестирование
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по сессиям
		8
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	12	12
Аудиторные занятия:	12	12

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


Лекции	-	-
Семинары и практические занятия	6	6\6*
Лабораторные работы, практикумы	6	6\6*
Самостоятельная работа	92	92
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт (4)
Всего часов по дисциплине	108	108

**Количество часов работы ППС с обучающимися студентами в дистанционном формате с применением электронного обучения*

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					
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы	Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Способы описания сигналов и помех	16		4			12	
2. Дискретизация сигналов во времени	14		2	4	4*	8	
3. Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов	8			4	4*	4	
4. Аналоговые и дискретные виды модуляции	28		2	6	6*	20	
5. Основы теории передачи информации	6		2			4	
6. Помехоустойчивое кодирование	8		2	2		4	
7. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	6		2			4	
8. Основы теории многоканальной передачи сигналов	16		2	2	2*	12	
9. Системы множественного доступа	6		2		2*	4	

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

Итого	108		18	18	18*	72	
-------	-----	--	----	----	-----	----	--

*В интерактивной форме проводятся все практические занятия, семинары. Темы и содержание занятий приведены в пункте «Практические занятия, семинары». В «Итого» значении столбца «Занятия в интерактивной форме», соответствующие значениям столбца «Практические занятия, семинары», не учитываются.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Данный вид работы не предусмотрен УП.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Способы описания сигналов и помех.

Вопросы к теме

1. Классификация сигналов.
2. Векторное представление сигналов.
3. Корреляционная характеристика сигналов.
4. Спектральное описание сигналов.

Тема 2. Дискретизация сигналов во времени.

Вопросы к теме

1. Теорема Котельникова. Теорема отсчетов.
2. Дискретное преобразование Фурье.

Тема 3. Аналоговые и дискретные виды модуляции.

Вопросы к теме

1. Амплитудная, фазовая и частотная модуляция гармонической несущей.
2. Дискретная модуляция гармонической несущей.
3. Импульсная модуляция.

Тема 4. Помехоустойчивое кодирование.

Цели и содержание работы: освоить порядок передачи дискретной информации с использованием кода Хэмминга.

Результаты практического занятия: передача в среде Matlab данных с двоичным симметричным каналом связи без использования корректирующего кода и при использовании кода Хэмминга.

Тема 5. Помехоустойчивость приема непрерывных и дискретных сообщений.

Вопросы к теме

1. Потенциальная помехоустойчивость приема непрерывных сигналов.
2. Потенциальная помехоустойчивость приема дискретных сигналов.

Тема 6. Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.

Вопросы к теме

1. Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией.
2. Передача сигналов с дельта модуляцией.
3. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.

Тема 7. Системы многоканальной электросвязи.


Вопросы к теме

1. Основы теории многоканальной передачи сигналов.
2. Принципы частотного объединения и разделения каналов.
3. Принципы временного объединения и разделения каналов.
4. Принципы объединения и разделения каналов по форме.

Тема 8. Системы множественного доступа.

Вопросы к теме

1. Характеристика систем множественного доступа.
2. Протоколы множественного доступа.

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

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторные работы

1. Цифровая система связи.
2. Цифровые и дискретные виды модуляции.
3. Дискретизация непрерывных сигналов во времени (теорема Котельникова).
4. Исследование спектров сигналов.
5. Исследование помехоустойчивости системы связи при разных видах модуляции.
6. Исследование аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов.
7. Исследование цифровой системы передачи ИКМ-ВРК.

Для выполнения лабораторных заданий используется лабораторный комплекс «ТЭС». Универсальные средства измерений: вольтметры, цифровые мультиметры, генераторы синусоидальных, импульсных сигналов и сигналов специальной формы, цифровые частотомеры, анализаторы спектра, электронные осциллографы.


Методические указания (рекомендации) по выполнению лабораторных работ, оформлены в виде отдельных приложений к рабочей программе.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Структурная схема инфокоммуникационной системы передачи информации.
2. Линия связи и ее элементы.
3. Каналы связи.
4. Сигнал и его математическая модель.
5. Теорема Котельникова.
6. Геометрическое представление сигналов.
7. Автокорреляционная функция.
8. Связь между временными и спектральными характеристиками.
9. Виды дискретных сигналов в каналах электрической связи.
10. Спектральное представление дискретных сигналов и помех.
11. Амплитудная манипуляция сигналов. Методы амплитудной модуляции.
12. Частотная манипуляция сигналов.
13. Фазовая манипуляция сигналов.
14. Импульсно-кодовая модуляция.
15. Понятие о помехоустойчивости систем электрической связи.
16. Задача оптимального приема.
17. Критерии оптимального приема.
18. Реализация алгоритма оптимального когерентного приема. Помехоустойчивость оптимального когерентного приема.
19. Оптимальный некогерентный прием дискретных сигналов.
20. Энтропия и производительность дискретного источника сообщений.
21. Пропускная способность дискретного канала.
22. Количество и скорость передачи информации по непрерывному каналу.
23. Пропускная способность непрерывного канала связи.
24. Принципы помехоустойчивого кодирования.
25. Виды помехоустойчивых кодов.
26. Линейные двоичные блочные коды.

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


27. Алгоритм кодирования и декодирования кодом Хэмминга.
28. Алгоритм кодирования и декодирования циклического кода.
29. Алгоритм кодирования сверточного кода.
30. Импульсные методы передачи непрерывных сообщений.
31. Передача сигналов с импульсно-кодовой модуляцией и дельта модуляцией.
32. Помехоустойчивость сигналов с ИКМ и ДМ.
33. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи.
34. Классификация систем уплотнения.
35. Принципы частотного объединения и разделения каналов.
36. Принципы временного объединения и разделения каналов.
37. Характеристика систем множественного доступа.
38. Критерии эффективности и оценка эффективности систем связи.
39. Криптозащита сообщений в телекоммуникационных системах.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Способы описания сигналов и помех	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Дискретизация сигналов во времени	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Временные и спектральные характеристики дискретных сигналов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (опрос)
Аналоговые и дискретные виды модуляции	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Основы теории передачи информации	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	-	Текущий контроль (опрос)
Помехоустойчивое кодирование	самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тренировочные упражнения, задачи, тесты);	-	Текущий контроль (опрос)
Цифровые методы передачи непрерывных сообщений.	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Основы теории многоканальной передачи сигналов	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)
Системы множественного доступа	чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;	-	Текущий контроль (проверка теста)

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

а) Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Васильев, К. К. Теория электрической связи : учебное пособие / К. К. Васильев, В. А. Глушков, А. Г. Нестеренко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 468 с. - ISBN 978-5-9729-0726-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1836494>
2. Ключев, Л. Л. Теория электрической связи : учебник / Л.Л. Ключев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 447 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011447-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959934>

дополнительная

1. Малинин, Л. И. Теория цепей современной электротехники : учебное пособие / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 348 с. - (Серия «Учебники НГТУ»). - ISBN 978-5-7782-2043-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557008>
2. Черникова, О. С. Компьютерное моделирование : учебное пособие / О. С. Черникова, В. С. Карманов; О. С. Черникова, В. С. Карманов. - Компьютерное моделирование ; 2028-01-26. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. - 100 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 26.01.2028 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126562.html>.
3. Овтов, В. А. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. А. Овтов. – Пенза: ПГАУ, 2016. – 83 с. –Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/142117>

учебно-методическая

Смолеха В. П. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы по дисциплине «Общая теория связи» для студентов направлений 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи 09.03.02 Информационные системы и технологии / В. П. Смолеха; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 492 КБ). – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/9117>

Согласовано:

Специалист ведущих НБ УлГУ
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.
ФИО


подпись


_____ / _____ 2023
дата

б) Программное обеспечение:

АИБС «МегаПро»
Система «Антиплагиат ВУЗ»
Microsoft Office
ОС Microsoft Windows
СПС Консультант Плюс

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

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

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 : 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

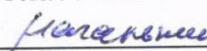
3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

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:



Должность сотрудника УИТиТ


ФИО


подпись

дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

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

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (дисплейные классы 1 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ).

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».

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 форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

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

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; 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


подпись

доцент кафедры ТТС

должность

Смолева В.П.

ФИО