

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. № 6

Рабочая программа дисциплины

Математические модели и идентификация
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
специалитет
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Системы подвижной цифровой защищенной связи
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математические модели и идентификация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, основной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Математические модели и идентификация» относится к части ООП специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», формируемой участниками образовательных отношений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2. Способен анализировать угрозы информационной безопасности цифровых телекоммуникационных сетей, контролировать их работоспособность и оценивать эффективность	ПК-2.1. Знает: - методы создания моделей угроз информационной безопасности цифровых телекоммуникационных сетей - методики оценки уязвимостей цифровых телекоммуникационных сетей с точки зрения возможности НСД к ним	Знать: - общие свойства и взаимозависимости различных видов математических моделей динамических объектов - основные методы идентификации моделей динамических систем	Собеседование
	ПК-2.2. Умеет: - разрабатывать модели угроз, и систематизировать сведения об угрозах информационной безопасности	Уметь: - использовать методы структурной и параметрической идентификации математических моделей по экспериментальным данным - определять оптимальные базовые параметры математических моделей динамических систем - оценивать и анализировать основные характеристики функциональных частей динамических систем и динамических систем в целом	Собеседование

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	___ ЗЕТ	___ ЗЕТ
Часов по учебному плану	72		
в том числе			
аудиторные занятия (контактная работа): - занятия лекционного типа - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32		
самостоятельная работа	39		
КСР	1		
Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	зачет		

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Понятия, определения и свойства основных классов математических моделей динамических систем.	10	4			4	6
2. Алгебраические структуры	15	6			6	9

математических моделей процессов и систем.						
3. Структурная и параметрическая идентификация процессов и систем.	24	12			12	12
4. Области применения моделей динамических систем.	22	10			10	12
Итого:	71	32			32	39

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю),

включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений .	При решении стандартных задач не	Продемонстрированы основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные	Продемонстрированы все основные

	Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

5.2.1 Контрольные вопросы

<i>Вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Классификации математических моделей динамических систем. Сопровождающие понятия.	ПК-2
2. Общие свойства и взаимозависимость различных видов математических моделей динамических объектов.	ПК-2
3. Динамическая система. Каноническая форма динамической системы. Сопровождающие понятия.	ПК-2
4. Каноническая форма математической модели типа «черный ящик». Сопровождающие понятия.	ПК-2
5. Математические модели, производные от модели «черного ящика». Канонические формы. Сопровождающие понятия.	ПК-2
6. Фазовое пространство, фазовые траектории динамической системы. Свойства.	ПК-2
7. Управляемость, наблюдаемость, идентифицируемость динамических систем.	ПК-2
8. Пространство параметров динамической системы. Свойства.	ПК-2
9. Фазовое пространство дискретной и непрерывной динамической системы.	ПК-2
10. Характеристические уравнения линейной непрерывной и дискретной динамической системы.	ПК-2
11. D-разбиение непрерывной и дискретной динамической системы.	ПК-2
12. Алгебраические структуры математических моделей сложных динамических систем.	ПК-2
13. Синхронизация динамических систем. Особенности фазового пространства при синхронизации.	ПК-2
14. Базовые параметры математических моделей стационарных и нестационарных процессов.	ПК-2
15. Оптимальные базовые параметры и свободные параметры математических моделей динамических систем.	ПК-2
16. Исходные положения, лежащие в основе получения оценок базовых параметров математической модели источника экспериментальных данных.	ПК-2
17. Процедура определения стационарных участков экспериментальных данных путем восстановления фазовой траектории в фазовом пространстве математической модели их источника.	ПК-2
18. Информационный критерий определения сложности математической модели источника экспериментальных данных.	ПК-2
19. Критерии оптимальности базовых параметров данных.	ПК-2
20. Генетическая карта данных. Неполная генетическая карта. Свойства.	ПК-2
21. Подходы к краткосрочному и долгосрочному прогнозированию процессов с помощью генетических карт.	ПК-2
22. Критерии случайности и детерминированности данных.	ПК-2
23. Математические модели надежности невозстанавливаемых и восстанавливаемых систем.	ПК-2
24. Связанные генераторы псевдослучайных последовательностей. Условия синхронизации.	ПК-2
25. Криптография и криптоанализ. Примеры линейных и нелинейных	ПК-2

динамических моделей криптосистем.	
26. Экспресс-идентификация объектов с помощью шумовых процессов.	ПК-2
27. Математические модели технической диагностики сложных объектов.	ПК-2
28. Особенности генетических текстов и специфика идентификации их математических моделей.	ПК-2

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Кирьянов К.Г. Генетический код и тексты: динамические и информационные модели сложных систем. /Ред. Л.Ю. Ротков, А.В. Якимов. – Нижний Новгород: ТАЛАМ, 2002. – 100 с.
2. Неймарк Ю.И. Математические модели в естествознании и технике. – Н. Новгород: Издательство Нижегородского университета, 2004. – 401 с.
3. Васильева И.Н. Криптографические методы защиты информации. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 349 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/59BABD78-5536-4ED4-BB9D-55E2F19F80B2>]
4. Лось А.Б., Нестеренко А.Ю., Рожков М.И. Криптографические методы защиты информации. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 473 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/27397D56-C8A1-4970-9F39-28E7FA40632A>]
5. Стельмашонок Е.В. Моделирование процессов и систем. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 289 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/68D5E3CE-5293-4F66-9C33-1F6CF0A2D5F2>]
6. Анализ данных / под ред. В.С. Мхитаряна. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 490 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4>]

б) дополнительная литература:

1. Цыпкин Я.З. Основы информационной теории идентификации. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
2. Эйкхофф П. Современные методы идентификации систем. – М.: Мир, 1983. – 400 с.
3. Неймарк Ю.И., Коган Н.Я., Савельев В.П. Динамические модели теории управления. – М.: Наука, 1985. – 400 с.
4. Льюин Б. Гены. – М.: Мир, 1987. – 544 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор (ы) _____ А.А. Горбунов

Заведующий кафедрой «Безопасность
информационных систем» _____ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.