

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 8 от 24.09.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы цифровых телекоммуникационных сетей

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.37 Основы цифровых телекоммуникационных сетей относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-11.1.: Способен выбирать методы, разрабатывать и реализовывать алгоритмы для обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи;	ОПК-11.1..1: Знает: - методы, алгоритмы обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи ОПК-11.1..2: Умеет: - разрабатывать и реализовывать алгоритмы обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи ОПК-11.1..3: Владеет: - навыками обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи	ОПК-11.1..1: Знает методы, алгоритмы обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи ОПК-11.1..2: Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи ОПК-11.1..3: Владеет навыками обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи	Доклад-презентация Задания	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	11
Часов по учебному плану	396
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	48
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	192
- КСР	4
самостоятельная работа	62

Промежуточная аттестация	90 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О	О Ф О
Тема 1. Методы множественного доступа к каналу	6	4		4	2
Тема 2. Технология PDH	14	6	4	10	4
Тема 3. Технология SDH	14	6	4	10	4
Тема 4. Технология DWDM	10	2	4	6	4
Тема 5. Технологии WAN	48	6	34	40	8
Тема 6. Технологии LAN	40	8	24	32	8
Тема 7. Классификация атак	18	6	8	14	4
Тема 8. Атаки на сети WiFi	12	2	6	8	4
Тема 9. Организация виртуальных частных сетей	47	3	36	39	8
Тема 10. Средства защиты сетевого уровня	46	2	36	38	8
Тема 11. Системы обнаружения вторжений	47	3	36	39	8
Аттестация	90				
КСР	4				4
Итого	396	48	192	244	62

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Методы множественного доступа к каналу

Рассматриваются методы множественного доступа к каналу передачи с разделением времени.

Тема 2. Технология PDH

Рассматривается плезиохронная цифровая иерархия. Американская и международная PDH.

Тема 3. Технология SDH

Рассматривается синхронная цифровая иерархия. Топология и решения. Защита от ошибок.

Тема 4. Технология DWDM

Рассматривается технология DWDM. Типовые топологии.

Тема 5. Технологии WAN

Рассматриваются технологии WAN. Протокол HDLC. Технология FrameRelay.

Тема 6. Технологии LAN

Рассматриваются технологии локальных сетей. ArcNet. TokenRing. Fast/Gigabit Ethernet. FDDI.

Тема 7. Классификация атак

Рассматриваются различные классификации сетевых атак.

Тема 8. Атаки на сети WiFi

Рассматриваются различные атаки в сетях WiFi

Тема 9. Организация виртуальных частных сетей

Рассматриваются протоколы организации виртуальных частных сетей. Атаки на протоколы ВЧС.

Тема 10. Средства защиты сетевого уровня

Рассматриваются межсетевые экраны.

Тема 11. Системы обнаружения вторжений

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Описание лабораторной работы "Система обнаружения вторжений SNORT"

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-11.1.:

1. Системы синхронизации в PDH и SDH.
2. Системы сигнализации в сетях телекоммуникаций.
3. Эффективность способов защиты от ошибок в пакетных сетях.
4. Атаки на протоколы транспортного уровня.
5. Варианты построения виртуальных частных сетей.
6. Межсетевые экраны уровня приложений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-11.1.:

1. Развернуть сегментированную сеть, используя технологию VLAN.
2. Построить виртуальную частную сеть, позволяющую обеспечить туннель между удаленными сетями.
3. Настроить межсетевой экран

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	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. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	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	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-11.1.

1. Аналоговое уплотнение телефонного канала.
2. Система Т-каналов. Область применения. Примеры.
3. Международная версия PDH. Отличия от американской. Область применения. Примеры.
4. Методы мультиплексирования в PDH.
5. Способы синхронизации и защиты от ошибок в PDH.
6. Преимущества и недостатки PDH.
7. Эффективность системы синхронизации в PDH.
8. Отличия SDH от PDH. Область применения. Примеры.

9. Методы мультиплексирования в SDH.
10. Способы синхронизации и защиты от ошибок в SDH.
11. Типы оборудования SDH. Топологии и решения.
12. Эффективность защиты от ошибок в SDH.
13. Методы улучшения производительности в SDH.
14. Системы сигнализации в сетях телекоммуникаций.
15. Принцип работы DWDM. Типовые топологии.
16. Технология HDLC.
17. Контроль работоспособности в HDLC.
18. Технология FrameRelay.
19. Контроль работоспособности в FrameRelay.
20. Технология ArcNet.
21. Технология Ethernet.
22. Технология TokenRing.
23. Технология FDDI.
24. Технология ATM.
25. Контроль работоспособности в сетях ATM.
26. Эффективность способов защиты от ошибок в пакетных сетях.
27. Атаки на физическом уровне модели ISO.
28. Атаки на коммутаторы Ethernet.
29. Атаки на протоколы VLAN.
30. Атаки на протокол STP.
31. Атаки на протокол ARP.
32. Атаки на протокол DHCP.
33. Атаки на протоколы маршрутизации.
34. Атаки на протоколы транспортного уровня.
35. Сканирование сети.
36. Атаки типа «Отказ в обслуживании».
37. Атаки на уровне приложений.
38. Протоколы защиты Wi-Fi.
39. Защита устройств беспроводных сетей.
40. Семейство протоколов IPSec.
41. Ассоциации безопасности и протоколы управления и обмена ключами.
42. Варианты построения виртуальных частных сетей.
43. Организация защиты от вирусов.
44. Межсетевые экраны сетевого уровня.
45. Межсетевые экраны уровня приложений.
46. Системы обнаружения вторжений.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	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
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо»
удовлетворительно	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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

- Олифер В. Г. Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 552800 "Информатика и вычисл. техника" и по специальностям 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети", 220200 "Автоматизир. системы обработки информации и упр." и 220400 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем". - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 958 с. - ISBN 978-5-469-00504-9 : 312.84., 1 экз.
- Малышенко Юрий Вениаминович. Защита информации в вычислительных сетях, системах и комплексах : учеб. пособие по дисциплине "Информац. тамож. технологии" / Рос. тамож. акад. - М. : РИО РТА, 2007. - 108 с. - 50.00., 11 экз.
- Брэгг Р. Безопасность сетей : полн. руководство : пер. с англ. - М. : ЭКОМ, 2006. - 912 с. - ISBN 5-7163-0132-0 : 404.25., 1 экз.

Дополнительная литература:

- Иртегов Дмитрий В. Введение в сетевые технологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 (Информатика и вычисл. техника). - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 560 с. : ил. - ISBN 5-94157-398-7 : 400.00., 1 экз.
- Фороузан Бехроуз А. Криптография и безопасность сетей = Introduction to Cryptography and Network Security : учеб. пособие / пер. с англ. под ред. А. Н. Берлина. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 784 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9963-0242-0 : 616.00., 1 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 направлению подготовки/специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем.

Автор(ы): Рябов Аркадий Анатольевич

Ротков Леонид Юрьевич, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Ротков Леонид Юрьевич, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023 года, протокол № 09/23.