

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«30» ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

Управление системами телекоммуникаций

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Разработка программно-информационных систем

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.21 Управление системами телекоммуникаций</i> относится к части ООП направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия , 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	
<i>ПК-12. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.</i>	<i>ПК-12.1 Знает методы концептуального, функционального и логического проектирования</i>	<i>Знает базовые понятия математического аппарата телекоммуникаций, международные и профессиональные стандарты.</i>	<i>Собеседование Тест</i>
	<i>ПК-12.3. Умеет применять архитектурные стили и паттерны проектирования при решении типовых задач</i>	<i>Умеет профессионально разрабатывать и использовать структуры и модели данных для анализа и планирования систем телекоммуникаций</i>	<i>Собеседование Практическое задание</i>
	<i>ПК-12.4. Владеет навыками разработки проекта программной системы с учетом возможностей и ограничений</i>	<i>Владеет навыками разработки проекта систем телекоммуникаций с учетом возможностей и ограничений</i>	<i>Собеседование Практическое задание</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	-
- текущий контроль (КСР)	2

самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация –зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Введение в бизнес-аналитику отрасли телекоммуникаций	4	2	2		4	
2. Технические основы отрасли телекоммуникаций	16	4	4		8	8
3. Принципы, системы и протоколы управления	10	2	2		4	6
4. Бизнес-процессы оператора связи	12	2	2		4	8
5. Разделы теории программной инженерии	12	2	2		4	8
6. Анализ и разработка требований для систем управления телекоммуникациями	16	4	4		8	8
Текущий контроль (КСР)	2					
Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	72	16	16		32	38

Практические занятия (семинарские занятия) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

Разработку и имплементация системы многопользовательского доступа и реализации бизнес-логики систем управления телекоммуникациями

Техническое задание на проектирование робота. Выбор периферийных устройств.
Выбор электронных компонентов и методов программирования.

На проведение практических занятий (семинарских занятий) в форме практической подготовки отводится 6 часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: проектирование программно-аппаратных средств в соответствии с техническим заданием; применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- компетенций – ПК-12.

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Управление системами телекоммуникаций» включает выполнение практических заданий контролем преподавателя и подготовку к зачету.

Тематика самостоятельной работы:

- 1) Разработка и имплементация модели телекоммуникационной сети.
- 2) Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на системы управления телекоммуникациями (Интернет вещей)
- 3) Разработка и имплементация системы многопользовательского доступа и реализации бизнес-логики систем управления телекоммуникациями.

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						
	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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания,	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме

	ся от ответа		но не в полном объеме.	полном объеме, но некоторые с недочетами.	некоторые с недочетами.	выполнены все задания в полном объеме.	е 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	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	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»
	Очень хорошо	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»
	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»
	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»
незачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	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

вопросы	Код формируемой компетенции
1. Функции и архитектура систем управления (администрирования) сетями. Функциональные группы задач управления.	ПК-12
2. Архитектуры систем управления сетями. Схема менеджер — агент.	ПК-12
3. Структуры распределенных систем управления.	ПК-12
4. Стандарты систем управления. Стандартизуемые элементы системы управления.	ПК-12

Стандарты систем управления на основе протокола SNMP. Структура SNMP MIB. Спецификация RMON MIB.	
5. Стандарты управления OSI. Агенты и менеджеры. Управление системами, управление уровнем и операции уровня.	ПК-12
6. Информационная модель управления. Управляющие знания и деревья знаний. Протокол CMIP и услуги CMIS. Сравнение протоколов SNMP и CMIP.	ПК-12
7. Мониторинг и анализ локальных сетей. Классификация средств мониторинга и анализа.	ПК-12
8. Типы линий связи. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи и способы их определения. Помехоустойчивость и достоверность.	ПК-12
9. Методы передачи данных на канальном уровне. Асинхронные и синхронные протоколы. Избыточные коды. Методы восстановления. Компрессия данных.	ПК-12
10. Методы передачи данных на сетевом и транспортном уровне. Методы коммутации данных. Коммутация каналов, ее виды и характеристики.	ПК-12
11. Коммутация сообщений, ее виды и характеристики.	ПК-12
12. Мобильные телекоммуникационные сети (архитектура, характеристики, особенности).	ПК-12
13. Основы проектирования транспортной сети, анализ и расчет ее характеристик.	ПК-12
14. Проблемы защиты информации. Особенности защиты в компьютерах и информационно-вычислительных системах, несанкционированный доступ (НСД).	ПК-12
15. Бизнес-процессы eTOMframework. Общие принципы, сценарии использования, описание и моделирование. Уровни представления.	ПК-12
16. Бизнес-процессы eTOMframework: Горизонтальные группы процессов. Market, Product and Customer processes.	ПК-12
17. Бизнес-процессы eTOMframework: Горизонтальные группы процессов. Service processes.	ПК-12
18. Бизнес-процессы eTOMframework: Горизонтальные группы процессов. Resource processes.	ПК-12
19. Бизнес-процессы eTOMframework: Горизонтальные группы процессов. Supplier/Partner processes.	ПК-12
20. Бизнес-процессы eTOMframework: Вертикальные группы процессов.	ПК-12
21. Бизнес-процессы eTOMframework: Вертикальные группы процессов. Strategy, Infrastructure and Product processes ("SIP").	ПК-12
22. Бизнес-процессы eTOMframework: Вертикальные группы процессов. Operations processes.	ПК-12
23. Бизнес-процессы eTOMframework: Вертикальные группы процессов. Enterprise Management processes.	ПК-12

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-12

- В каких сетях есть сетевой узел, предоставляющий свои ресурсы другим узлам сети
 - Одноранговых
 - Локальных
 - Клиент-серверных
- Витая пара какой категории обеспечивает пропускную способность до 1000 Мбит/с
 - 3
 - 5
 - 5е
- Сколько пар свитых проводов имеет "витая пара" 5 категории?
 - 1
 - 4
 - 3
 - 2

5.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-12

Практическая работа №1. Создание математической модели транспортной сети.

Цель работы: Получение знаний и навыков по математическому моделированию телекоммуникационной сети.

Практическая работа №2. Имитационная модель работы телекоммуникационной сети.

Цель работы: приобретение знаний и навыков моделирования и использования модели с применением LabView.

Практическая работа №3. Проектирование и реализация базы данных системы управления телекоммуникационной сетью.

Цель работы: приобретение знаний и навыков моделирования данных и реализации системы управления данными реального времени.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сети и системы передачи информации: телекоммуникационные сети: учебник и практикум для академического бакалавриата / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под ред. К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 363 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00256-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/D02057C8-9C8C-4711-B7D2-E554ACBbbe29.
2. Берлин А. Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей. Курс «ИНТУИТ». - <http://www.intuit.ru/studies/courses/986/212/info>, свободный доступ
3. Семенов Ю. А. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных. Курс «ИНТУИТ». – 638 с. <http://www.intuit.ru/studies/courses/9/9/info> , свободный доступ
4. Берлин А. Н. Высокоскоростные сети связи. Курс «ИНТУИТ». <http://www.intuit.ru/studies/courses/2289/589/info>, свободный доступ

б) дополнительная литература:

1. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9956-3. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/A1108A1F-2790-403D-A480-06B166867AA5.
2. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 351 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9958-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B4F3CE8E-BB0C-4FFF-A7E7-54B864F39AA5

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

1. Нормы на электрические параметры каналов ТЧ магистральной и внутризоновых первичных сетей. Приложение к приказу Министерства связи РФ от 15.04.96 № 43. (Электронный фонд правовой и научно-технической документации). - <http://docs.cntd.ru/document/1200007252>
2. Сайт Oracle <http://www.oracle.com>

3. Сайт Sybase <http://www.sybase.com>.
4. Сайт компании IBM в России <http://www.ibm.com/ru>.
5. Сайт компании Interfaceltd <http://www.interface.ru>.
6. Шнитман В.З., Кузнецов С.Д. Серверы корпоративных баз данных. <http://www.emanual.ru>.
7. Сайт «Открытые системы» <http://www.osp.ru>.
8. Сайт «CIT Forum» <http://www.citforum.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), 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 ОС ННГУ **09.03.04 Программная инженерия**.

Автор (ы) _____ Д.Е. Шапошников

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.