

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)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

\_\_\_\_\_ В.П. Гергель  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019

**Рабочая программа дисциплины**

Управление системами  
телекоммуникаций

\_\_\_\_\_ *(наименование дисциплины (модуля))*

Уровень высшего образования

Бакалавриат

\_\_\_\_\_ *(бакалавриат / магистратура / специалитет)*

Направление подготовки / специальность

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

\_\_\_\_\_ *(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

Инженерия программного обеспечения

\_\_\_\_\_ *(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

очная

\_\_\_\_\_ *(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижний Новгород

2019 год

## Лист актуализации

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК  
\_\_ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК  
\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК  
\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

### Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК  
\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

*Б1.В.ДВ.07.02 Управление системами телекоммуникаций*

## 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**	
<b>ПК-3</b> Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<b>ПК-3.1:</b> Знает методы анализа и исследования математических моделей в области фундаментальной информатики и информационных технологий;	Знать базовые понятия математического аппарата телекоммуникаций, международные и профессиональные стандарты.  Знать профессиональную терминологию и методы анализа бизнес-процессов	<i>Собеседование, тестирование, задача</i>
	<b>ПК-3.2:</b> Умеет определять ключевые свойства и ограничения системы	Уметь профессионально применять модели и методы анализа и моделирования при анализе систем телекоммуникаций. У1(ПК-2-3) составлять и контролировать план выполняемой работы	<i>Собеседование, тестирование, задача</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>33</b>
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия лабораторного типа	<b>16</b>
- текущий контроль (КСР)	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>39</b>
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>	

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание 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	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Введение в бизнес-аналитику отрасли телекоммуникаций	10	2		2	4	6
2. Технические основы отрасли телекоммуникаций	14	4		4	8	6
3. Принципы, системы и протоколы управления	14	4		4	8	6
4. Бизнес-процессы оператора связи	10	2		2	4	6
5. Разделы теории программной инженерии	11	2		2	4	7
6. Анализ и разработка требований для систем управления телекоммуникациями	12	2		2	4	8
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация –зачет						
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>33</b>	<b>39</b>

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

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

##### Виды самостоятельной работы студента

Выполнение лабораторных работ на следующие темы:

- 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с от-	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Вы-

	вследствие отказа обучающегося от ответа	Име-ли место грубые ошибки.	ками. Вы-полнены все задания, но не в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	полном объеме, но некоторые с недочетами.	дельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	полнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	От-сутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Име-ли место грубые ошибки.	Име-ется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 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»
не зачтено	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

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Вычислительные сети. Основные программные и аппаратные компоненты сети.	ПК-3
2. Архитектура и структуризация сети. Сетевые службы.	ПК-3
3. Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации. Многоуровневый подход. Протокол. Интерфейс. Модель OSI.	ПК-3
4. Модульность и стандартизация. Источники стандартов. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Стек протоколов. Стеки OSI, TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS/SMB.	ПК-3
5. Локальные и глобальные сети. Сети отделов, кампусов и корпораций. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям.	ПК-3
6. Особенности мобильных вычислительных сетей. Сети с гарантированным качеством обслуживания.	ПК-3
7. Основы проектирования сетей. Анализ и расчет характеристик сетей.	ПК-3
8. Протоколы и стандарты локальных сетей. Общая характеристика протоколов локальных сетей. Структура стандартов IEEE 802.X.	ПК-3
9. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов. Принципы работы мостов. Коммутаторы локальных сетей. Сочетание коммутаторов и концентраторов.	ПК-3
10. Особенности построения мобильных локальных сетей. Проектирование LAN, анализ и расчет их характеристик.	ПК-3
11. Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Функции маршрутизатора. Реализация межсетевого взаимодействия средствами TCP/IP.	ПК-3
12. Протокол IP. Адресация в IP-сетях.	ПК-3
13. Принципы и типы маршрутизации. Таблицы маршрутизации в IP-сетях.	ПК-3
14. Глобальные сети: основные понятия и определения. Обобщенная структура и функции глобальной сети. Транспортные функции глобальной сети.	ПК-3
15. Глобальные связи на основе выделенных линий.	ПК-3
16. Технология синхронной цифровой иерархии SONET/SDH. Применение цифровых первичных сетей.	ПК-3
17. ISDN — сети с интегральными услугами. Стек протоколов и структура сети ISDN.	ПК-3
18. Компьютерные глобальные сети с коммутацией пакетов. Сети X.25.	ПК-3
19. Сети Frame Relay.	ПК-3
20. Технология ATM. Передача графика IP через сети ATM. Сосуществование ATM с традиционными технологиями локальных сетей.	ПК-3

21. Удаленный доступ. Типы взаимодействующих систем. Удаленный доступ через промежуточную сеть. Общая схема двухступенчатого доступа.	ПК-3
22. Функции и архитектура систем управления (администрирования) сетями. Функциональные группы задач управления.	ПК-3
23. Архитектуры систем управления сетями. Схема менеджер — агент.	ПК-3
24. Структуры распределенных систем управления.	ПК-3
25. Стандарты систем управления. Стандартизуемые элементы системы управления. Стандарты систем управления на основе протокола SNMP. Структура SNMP MIB. Спецификация RMON MIB.	ПК-3
26. Стандарты управления OSI. Агенты и менеджеры. Управление системами, управление уровнем и операции уровня.	ПК-3
27. Информационная модель управления. Управляющие знания и деревья знаний. Протокол CMIP и услуги CMIS. Сравнение протоколов SNMP и CMIP.	ПК-3
28. Мониторинг и анализ локальных сетей. Классификация средств мониторинга и анализа.	ПК-3
29. Типы линий связи. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи и способы их определения. Помехоустойчивость и достоверность.	ПК-3
30. Методы передачи данных на канальном уровне. Асинхронные и синхронные протоколы. Избыточные коды. Методы восстановления. Компрессия данных.	ПК-3
31. Методы передачи данных на сетевом и транспортном уровне. Методы коммутации данных. Коммутация каналов, ее виды и характеристики.	ПК-3
32. Коммутация сообщений, ее виды и характеристики.	ПК-3
33. Коммутация пакетов ее виды и характеристики.	ПК-3
34. Мобильные телекоммуникационные сети (архитектура, характеристики, особенности).	ПК-3
35. Основы проектирования транспортной сети, анализ и расчет ее характеристик.	ПК-3
36. Проблемы защиты информации. Особенности защиты в компьютерах и информационно-вычислительных системах, несанкционированный доступ (НСД).	ПК-3
37. Бизнес-процессы eTOM framework. Общие принципы, сценарии использования, описание и моделирование. Уровни представления.	ПК-3
38. Бизнес-процессы eTOM framework: Горизонтальные группы процессов. Market, Product and Customer processes.	ПК-3
39. Бизнес-процессы eTOM framework: Горизонтальные группы процессов. Service processes.	ПК-3
40. Бизнес-процессы eTOM framework: Горизонтальные группы процессов. Resource processes.	ПК-3
41. Бизнес-процессы eTOM framework: Горизонтальные группы процессов. Supplier/Partner processes.	ПК-3



42. Бизнес-процессы eTOM framework: Вертикальные группы процессов.	ПК-3
43. Бизнес-процессы eTOM framework: Вертикальные группы процессов. Strategy, Infrastructure and Product processes ("SIP").	ПК-3
44. Бизнес-процессы eTOM framework: Вертикальные группы процессов. Operations processes.	ПК-3
45. Бизнес-процессы eTOM framework: Вертикальные группы процессов. Enterprise Management processes.	ПК-3

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-3

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

### 5.2.3. Типовые задачи для оценки сформированности компетенции ПК-3

**Примеры заданий для лабораторных работ, используемых при контроле текущей успеваемости для оценивания результатов формирования компетенции ПК-3.**

#### **Лабораторная работа №1. Создание математической модели транспортной сети.**

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

#### **Лабораторная работа №2. Имитационная модель работы телекоммуникационной сети.**

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

**Лабораторная 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. Берлин А. Н. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. – 277 с. <http://www.intuit.ru/studies/courses/986/212/info>
2. Семенов Ю. А. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных: учебное пособие. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007 г. – 638 с. <http://www.intuit.ru/studies/courses/9/9/info>
3. Берлин А. Н. Высокоскоростные сети связи. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2016 г. – 452 с. <http://www.intuit.ru/studies/courses/2289/589/info>
4. Пятибратов А. П., Гудыно Л. П., Кириченко А. А. Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы: учебно-методический комплекс. Евразийский открытый институт 2009 г. – 292 с. (2006г. 95 экз.)

### **б. Дополнительная литература**

5. В.Олифер, Н.Олифер. Основы сетей передачи данных. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/info>

### **с. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

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

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: операционная система Windows (лицензия), Microsoft Visual Studio (лицензия), СУБД MySQL (свободно распространяемое ПО), PostgreSQL (свободно распространяемое ПО)

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 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор Д. Е. Шапошников

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.П. Гергель