

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра цифровых технологий и машинного обучения

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета



И.С. Огнев

«23» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Современные проблемы телекоммуникаций»

Направление подготовки
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)
Сети, системы и устройства телекоммуникаций

Форма обучения
очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от «17» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «25» апреля 2023 года.

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные проблемы телекоммуникаций» является получение студентами знаний о современных проблемах и тенденциях развития науки в области телекоммуникаций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «Современные проблемы телекоммуникаций», будут востребованы при изучении дисциплин: «Радиотехнические и телекоммуникационные системы», «Системы и сети связи с подвижными объектами», «Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем», «Устройства приема и обработки сигналов в инфокоммуникационных системах», «Цифровое телерадиовещание», а также при выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Профессиональные компетенции		
ПК-1 Способен проводить обзор и анализ современных достижений науки, самостоятельно собирать и анализировать исходные данные в том числе с использованием передовых ИКТСС, формулировать задачи профессиональной деятельности для достижения поставленной цели.	ИД_ПК-1.1 Осуществляет работу с современными источниками научно-технической информации, в том числе с использованием ИКТСС	Знать: <ul style="list-style-type: none">Современные проблемы и направления развития телекоммуникаций;области применения телекоммуникационных технологий на практике и в смежных областях науки. Уметь: <ul style="list-style-type: none">находить и критически анализировать информацию о современных достижениях в области телекоммуникаций;анализировать найденные в источниках варианты решения профессиональных задач, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД_ПК-1.2 Самостоятельно осуществляет анализ исходных данных для постановки задач профессиональной деятельности	Владеть: <ul style="list-style-type: none">навыками определения ожидаемых результатов решения типичных задач в области анализа и синтеза цепей и сигналов.

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-2 Способен к организации и самостоятельному выполнению фундаментальных и (или) прикладных исследований поискового, теоретического и (или) экспериментального характера	ИД_ПК-2.1 Составляет план проведения исследований и при необходимости корректирует его с учетом текущих результатов исследования	Уметь: – использовать современные достижения телекоммуникаций в своей научно-исследовательской работе.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Влияние развития телекоммуникационных систем на научно-технический прогресс в обществе	1		4		1		16	Домашняя работа
2	Развитие науки в области телекоммуникаций в современных условиях	1		6		1		16	Домашняя работа
3	Методология развития теории телекоммуникационных систем и сетей	1		4				16	Домашняя работа
4	Математические и имитационные методы	1		4				16	Домашняя работа

	анализа телекоммуникационных систем и сетей								
5	Научные аспекты тенденций развития телекоммуникационных систем и сетей	1		6		1		17	Домашняя работа.
		1				2	0,5	33,5	Экзамен
	Всего за 1 семестр 180 часов			24		5	0,5	114,5	
	ИТОГО			24		5	0,5	114,5	

Содержание тем дисциплины

Тема №1: Влияние развития телекоммуникационных систем на научно-технический прогресс в обществе.

Эволюция телефонных станций и сетей связи. Цифровые технологии. Кодирование источника и канальное кодирование. Коммутация пакетов.

Тема №2: Развитие науки в области телекоммуникаций в современных условиях.

Принципы цифровой коммутации. Программное управление цифровых АТС. Новые функции цифровых АТС. Принципы синхронной цифровой коммутации. Компьютерная телефония. Технология корпоративных систем и сетей подвижной связи.

Тема №3: Методология развития теории телекоммуникационных систем и сетей.

Сравнение современных технологий передачи данных. Требования к телекоммуникационным системам и сетям. Критерии выбора технологии передачи данных. Качество обслуживания.

Тема №4: Математические и имитационные методы анализа телекоммуникационных систем и сетей.

Вероятность блокировки соединительного пути от одного оконечного устройства до другого. Расчет избыточной нагрузки. Моделирование потоков поступления вызовов и длительностей занятия.

Тема №5: Научные аспекты тенденций развития телекоммуникационных систем и сетей.

Перспективы развития интегральных и интеллектуальных сетей связи. Система защиты интеллектуальной сети. Защита и сжатие информации в сетях связи. Цифровое кодирование. Синтез эффективных по нескольким показателям качества сигналов для телекоммуникационных систем различного назначения. Технологии распределенного реестра. Искусственный интеллект и телекоммуникации.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных знаний.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов

рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Крук Б.И., Попантопулов В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: учеб. пос. в 3-х томах - Т1: Современные технологии / Под ред. В.Г. Шувалова - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 647с. URL:
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=304233&cat_cd=YARSU
2. Телекоммуникационные системы и сети: учеб. пос. в 3-х томах - Т3: Мультисервисные сети / Под ред. В.П. Шувалова. - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 592с. URL:
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=355316&cat_cd=YARSU
- 3.

б) дополнительная литература

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 2003. 462 с. URL:
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=305228&cat_cd=YARSU
2. Шелухин, О. И. Самоподобие и фракталы. Телекоммуникационные приложения / Шелухин О. И., Осин А. В., Смольский С. М.; Под ред. О. И. Шелухина. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 368 с. - URL:
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109499.html>
3. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2002. 510 с. URL:
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=302691&cat_cd=YARSU
4. Каганов В.И., Битюгов В.К. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия - Телеком, 2007. 542 с. URL:
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=691441&cat_cd=YARSU

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) равно списочному составу группы обучающихся.

Авторы:

Доцент кафедры инфокоммуникаций и радиофизики, к.т.н., _____ А.И. Топников
(подпись)

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Современные проблемы телекоммуникаций»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущей аттестации**

Задание для самостоятельной (домашней) работы

1. Выбрать тему из тех, что рассматриваются в дисциплине.
2. Произвести подходящих поиск источников информации по выбранной теме. Проанализировать современное состояние предметной области, выделить и систематизировать существующие проблемы. Подготовить отчет по результатам проделанной работы.
3. В рамках выбранной темы выбрать одну конкретную проблему, произвести более глубокий анализ в рамках данной проблемы. Систематизировать существующие решения данной проблемы и/или возможные (перспективные) пути решения.
4. Подготовить доклад и выступить с ним на практическом занятии. Особое внимание стоит уделить характеристике используемых источников, практическим примерам, возможности использования полученных в рамках подготовки доклада знаний в своей научной деятельности.

Критерии оценивания заданий

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Соответствие ответа вопросу задания	Хотя бы частичное (<i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i>)	Почти полное	Полное
Раскрытие темы	Тема раскрыта поверхностно	Тема раскрыта хорошо, но не полностью	Тема глубоко раскрыта
Логика изложения и аргументация	Изложение непоследовательное, аргументировано лишь отчасти	Изложение последовательно, но в логике есть изъяны или аргументы приведены не ко всем положениям.	Изложение логически структурировано и аргументировано
Корректность изложения	Многие факты сомнительные или неточные	Факты в основном точные	Факты представлены точно
Анализ	Недостаточное использование ключевых понятий (концепций)	Хорошее владение терминологией, однако не хватает сравнительного или критического анализа	Строгий критический анализ ключевых понятий (концепций)

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Стиль изложения	Излишние повторения, лишний текст, ненаучная лексика и жаргонизмы	Научный стиль изложения, однако затянуто	Концентрированный текст, насыщенный фактами и аргументами, удерживает внимание
Оформление	Неопрятная и трудно читаемая работа	Работа оформлена хорошо, хотя и есть недостатки	Четко и хорошо оформленная работа
Объём	Слишком длинная / короткая работа	Тема требует несколько более длинного/короткого изложения	Разумный объём, соответствующий теме
Представление данных	Неэффективное использование или неиспользование схем / таблиц для подтверждения аргументов	Таблицы и/или схемы используются, однако не лучшим образом (в том числе приведённые в них данные не обсуждаются в тексте)	Эффективное использование схем / таблиц для подтверждения аргументов
Грамотность	Много орфографических и грамматических ошибок	Есть отдельные ошибки	Нет орфографических ошибок, грамматически правильные предложения
Использование источников	Имеются ссылки на все источники, однако цитируются слишком большие отрывки или ссылки расставлены не по правилам	Имеются единичные ошибки цитирования.	Адекватное использование источников

2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену:

1. Эволюция телефонных станций и сетей связи. Цифровые технологии.
2. Кодирование источника и канальное кодирование.
3. Коммутация пакетов.
4. Принципы цифровой коммутации.
5. Программное управление цифровых АТС. Новые функции цифровых АТС.
6. Принципы синхронной цифровой коммутации.
7. Компьютерная телефония.
8. Технология корпоративных систем и сетей подвижной связи.
9. Сравнение современных технологий передачи данных.

10. Требования к телекоммуникационным системам и сетям.
11. Критерии выбора технологии передачи данных.
12. Качество обслуживания.
13. Вероятность блокировки соединительного пути от одного оконечного устройства до другого.
14. Расчет избыточной нагрузки.
15. Моделирование потоков поступления вызовов и длительностей занятия.
16. Перспективы развития интегральных и интеллектуальных сетей связи.
17. Система защиты интеллектуальной сети.
18. Защита и сжатие информации в сетях связи.
19. Цифровое кодирование.
20. Синтез эффективных по нескольким показателям качества сигналов для телекоммуникационных систем различного назначения.
21. Технологии распределенного реестра.
22. Искусственный интеллект и телекоммуникации.

Критерии оценивания ответов на вопросы

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (<i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i>)	Полное	Полное
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Содержание ответа	Понятийные вопросы изложены с классификациями, проблемные с постановкой проблемы и изложением различных точек зрения. Имеются ошибки или пробелы.	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Исчерпывающий полный ответ

3 Описание процедуры выставления оценки

В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. На подготовку к ответу дается не менее 40 минут.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полные и последовательные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответы излагаются в научных терминах, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы телекоммуникаций»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Освоить вопросы дисциплины «Современные проблемы телекоммуникаций» самостоятельно студенту достаточно сложно. Посещение всех предусмотренных занятий является совершенно необходимым. Особое внимание стоит уделить самостоятельной работе.

Основной формой занятий по дисциплине «Современные проблемы телекоммуникаций» являются лекции и практические занятия. Практические занятия подразумевают активную работу студентов и своевременную подготовку к ним.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.