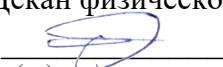


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра цифровых технологий и машинного обучения

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физического факультета  
  
(подпись) И.С. Огнев

«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**История телекоммуникаций**

Направление подготовки  
03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль)  
Информационные процессы и системы

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «26» апреля 2024 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 5 от «30» апреля 2024 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: знакомство с хронологией развития радиофизики, радиотехники и связи.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 и требует знания истории, философии, а также знания физики и радиофизики в объёме бакалавриата. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в ходе научной работы магистрантов и практик.

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

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.

| Код компетенции                         | Формулировка компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения   |
|---|---|---|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |   |   |
| ОПК-1                                   | Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности | <b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– мировой опыт поиска научно-технических решений,</li><li>– историю телекоммуникаций.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– объяснить суть и важность открытий и изобретений в области радиотехники, связи и радиофизики.</li></ul> <b>Владеть навыками:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– применения накопленного мирового опыта исследований в области телекоммуникаций к анализу современных проблем связи и радиофизики.</li></ul> |

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

| №<br>п/п | Темы (разделы)<br>дисциплины,<br>их содержание | Семестр | Виды учебных занятий,<br>включая самостоятельную ра-<br>боту студентов,<br>и их трудоемкость<br>(в академических часах) |              |              |              |                             |                           | Формы текущего кон-<br>троля успеваемости<br><br>Форма промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|--|
|          |  |         | Контактная работа   |              |              |              |                             | самостоятельная<br>работа |  |
|          |  |         | лекции  | практические | лабораторные | консультации | аттестационные<br>испытания |                           |  |
| 1        | Хронология развития средств связи              | 2       |   | 20           |              | 1            |                             | 20                        | Домашняя работа №1   |
| 2        | Методы научных исследо-                        | 2       |   | 6            |              | 0,5          |                             | 5                         | Домашняя работа №2   |

| №<br>п/п | Темы (разделы)<br>дисциплины,<br>их содержание       | Семестр | Виды учебных занятий,<br>включая самостоятельную ра-<br>боту студентов,<br>и их трудоемкость<br>(в академических часах) |           |  |          |            |             | Формы текущего кон-<br>троля успеваемости<br><br>Форма промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |
|----------|--|---------|---|-----------|--|----------|------------|-------------|--|
|          | ваний в области радиофи-<br>зики                     |         |   |           |  |          |            |             |  |
| 3        | Российская наука и наука в<br>ЯрГУ им. П.Г. Демидова | 2       |   | 6         |  | 0,5      |            | 5           | Домашняя работа №3   |
|          |  | 2       |   |           |  | 2        | 0,3        | 5,7         | зачёт  |
|          | <b>Всего с зачётом</b>                               |         |   | <b>32</b> |  | <b>4</b> | <b>0,3</b> | <b>35,7</b> |  |

## Содержание разделов дисциплины

### *Раздел 1. Хронология развития средств связи*

Зарождение и развитие средств сигнализации. Возникновение потребности в передаче информации на значительные расстояния. Научные предпосылки появления средств электросвязи. Разработка принципов электрической сигнализации. Работа русских ученых (Шиллинг П.Л., Якоби В.С. и др.) в области телеграфирования. Электроакустические преобразователи. Электромагнитный телефон. Заслуги русских конструкторов (М. Махаевский, П.Д. Войнаровский, П.М. Голубицкий и др.) в создании первых телефонов и телефонных станций. Научные предпосылки появления средств радиосвязи (работы М. Фарадея, Дж.К. Максвелла, Г. Герца). Работы А.С. Попова и Г. Маркони по беспроводному телеграфированию. Начало радиотелефонии и развитие методов модуляции. Начало ламповой радиоэлектроники. Работы русских ученых в области мощного радиовещания. Изобретение электронного телевидения (работы Б.Л. Розинга, А.П. Константинова и В.К. Зворыкина). Начало полупроводниковой электроники и этапы ее развития. Работы О.В. Лобова по исследованию кристаллических детекторов. Изобретение полупроводникового триода. Переход к интегральной микроэлектронике. Использование и развитие волоконно-оптических и лазерных линий связи, спутниковых систем и подвижной связи. Роль вычислительной техники в создании единой системы связи.

### *Раздел 2. Методы научных исследований в области радиофизики*

Научно-техническая проблема и ее формулирование. Взаимосвязь истории и прогнозирования науки и техники. Виды, значение и использование научно-технической информации. Цель научных и инженерных исследований, их характер и особенности. Роль математического аппарата. Системный подход как основа научных исследований и технического творчества. Научные и инженерные автоматизированные системы АСНИ и САПР. Понятие оптимальности работы радиоэлектронных устройств и систем. Синтез оптимальных систем как главная задача в области связи. Организация научно-исследовательской и инженерной работы в современных условиях. Методы и средства поиска научно-технической информации. Эффективность использования научных результатов в области телекоммуникаций.

### *Раздел 3. Российская наука и наука в ЯрГУ им. П.Г. Демидова*

Структура российской науки. Академическая и вузовская наука. Уровни научной «лестницы». Научные организации. Общественные научные организации. Система грантов в России. Фонды поддержки науки. Перспективы науки в России. Приоритетные направления развития науки в РФ. Поддержка молодёжи в науке. Система образования РФ. Довузовское, вузовское, послевузовское образование. История ЯрГУ им. П. Г. Демидова.

дова. Научные школы ЯрГУ. Организация и управление наукой в ЯрГУ. Награды за работы в области физики, связи, техники. Нобелевская премия. Лауреаты нобелевской премии по физике, их вклад в мировую науку. Россияне – лауреаты нобелевской премии. Эффективность использования научных результатов в области телекоммуникаций. Малые инновационные предприятия. Понятие наукоёмкого производства.

## **5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения проводятся лекции и консультации.

В процессе обучения проводятся лекции, в ходе которых используются следующие типы занятий и образовательные технологии.

**Вводная лекция** - ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**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](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. Артемова Т. К. История и методология науки в области радиофизики, радиотехники и связи: метод. указания. / Т. К. Артемова, К. С. Артемов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2011. - 58 с. Электронный вариант: <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20110709.pdf>

#### **б) дополнительная литература**

1. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие для вузов. / А. И. Половинкин - 3-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 361 с.
2. Быховский М. А. Пионеры информационного века = Pioneers of the Informational Era: история развития теории связи. / М. А. Быховский - М.: Техносфера, 2006. - 375 с.

#### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
3. Открытые записи Научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>).
4. Сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» с архивом патентов РФ (<http://fips.ru>).
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://CyberLeninka.ru>, свободный доступ).

### **8. 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 занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

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 лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока обучающихся.

Учебно-методическое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав:

#### **а) Профессиональные базы данных:**

1. Портал научной электронной библиотеки - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Федеральная университетская компьютерная сеть России - <http://www.runnet.ru/>

#### **б) Информационные справочные правовые системы:**

1. СПС «Консультант-плюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. СПС «Гарант» - <http://www.garant.ru/>

Автор:

Доцент кафедры интеллектуальных

информационных радиофизических систем, к.ф.-м.н.

Т.К. Артёмова

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«История телекоммуникаций»**

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

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

**Задания для самостоятельной работы**

**Задания по теме №1 «Хронология развития средств связи» – Домашнее задание №1**

Пользуясь материалами Научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>) и Научной электронной библиотеки «КиберЛенинка» (<http://CyberLeninka.ru>), подготовить краткий доклад с презентацией «История одного изобретения» о подходах учёных к созданию нового устройства, решении стоявших перед ними при этом задач (выбрать любое радиотехническое устройство) и выступить с ним. Ориентировочная длительность – 5 минут.

**Задания по теме №2 «Методы научных исследований в области радиофизики» – Домашнее задание №2**

1. По своей бакалаврской работе или по материалам текущего исследования написать тезисы доклада для выступления на конференции. Объём 2 полных страницы шрифтом Times New Roman Cyr, кегль 14, межстрочный интервал одинарный, все поля по 2 см, абзацный отступ 1,25 см. Заголовок полужирным прописными буквами по центру, следующей строкой фамилия автора, следующей – наименование вуза и электронная почта, через 1 интервал основной текст. Список литературы оформить в соответствии с требованиями РИНЦ.

2. Ознакомиться с тезисами своих товарищей и оценить не менее 5 работ по 5-бальной системе.

3. Оценить свои тезисы по 5-бальной системе. Важно: сделать это после выполнения п. 2.

**Задания по теме №8 «Российская наука и наука в ЯрГУ им. П.Г. Демидова» – Домашнее задание №8**

1. Рассчитайте ваши РИНЦ и индекс Хирша.
2. Укажите индекс цитирования научного журнала, в котором вы недавно публиковались или собираетесь опубликовать результаты исследования.
3. Укажите, в каких научных обществах вы состоите или могли бы состоять.
4. Укажите, какие гранты вы получали или планируете получить.
5. Укажите основное направление исследований вашего научного руководителя. К какой научной школе он и вы принадлежите?

**Критерии оценивания домашних заданий**

**Критерии оценивания домашнего задания №1 (доклад)**

| <b>Критерий</b>      | <b>Пороговый уровень</b> | <b>Продвинутый уровень</b> | <b>Высокий уровень</b> |
|----------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|
| <b>Полнота изло-</b> | Тема раскрыта на 50 и    | Изложение почти            | Изложение безоши-      |

| Критерий                  | Пороговый уровень      | Продвинутый уровень  | Высокий уровень                 |
|---------------------------|------------------------|--|---------------------------------|
| жения                     | более %                | полное, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей | бочное и исчерпывающее          |
| Ссылки на источники       | Расставлены            | Расставлены в правильных местах                                | Расставлены в правильных местах |
| Изложение                 | Компиляция из отрывков | Пересказ с анализом  | Пересказ с анализом и выводами  |
| <i>Представлен доклад</i> |                        |  |                                 |
| Длительность              | От 2 до 10 минут       | От 4 до 6 минут  | 5 минут                         |

### Критерии оценивания домашних заданий №2-3

| Критерий       | Пороговый уровень<br>(на «удовлетворительно») | Продвинутый уровень<br>(на «хорошо»)                           | Высокий уровень<br>(на «отлично») |
|----------------|---|--|-----------------------------------|
| Корректность   | Есть 1-2 ошибки                               | Допускается 1 ошибка   | Ошибок нет                        |
| Полнота ответа | Выполнено более 70% заданий                   | Ответ почти полный, не хватает отдельных элементов и тонкостей | Ответ полный                      |

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

### Список вопросов к зачету

(зачет выставляется по результатам выполнения домашних заданий и ответов на вопросы)

1. История ЯрГУ им. П. Г. Демидова.
2. Награды за работы в области физики, связи, техники. Нобелевская премия. Лауреаты нобелевской премии по физике, их вклад в мировую науку. Россияне – лауреаты нобелевской премии.
3. Хронология развития области радиопизики.
4. Известные Российские ученые в области радиопизики.
5. Основоположники электротехники.
6. Изобретение радио.
7. Изобретение телевидения.
8. Изобретение компьютера.
9. Изобретение компьютерных сетей.
10. Создание спутниковой связи.
11. История защиты в системах связи от шифрования до квантовых систем.

### Критерии оценивания ответов на вопросы билета

| Критерий | Пороговый уровень<br>(на «удовлетворительно») | Продвинутый уровень<br>(на «хорошо») | Высокий уровень<br>(на «отлично») |
|----------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Соответ- | Хотя бы частичное ( <i>не относящееся</i> )   | Полное                               | Полное                            |

| Критерий                  | Пороговый уровень<br>(на «удовлетворительно»)   | Продвинутый<br>уровень<br>(на «хорошо»)                                    | Высокий<br>уровень<br>(на «отлично»)  |
|---------------------------|---|--|---------------------------------------|
| стствие ответа<br>вопросу | к вопросу не подлежит проверке)   |  |                                       |
| Наличие<br>примеров       | Имеются отдельные примеры   | Много примеров   | Есть практически ко всем утверждениям |
| Содержание<br>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. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

#### 2.1 Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале.

**Пороговый уровень** - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

**Продвинутый уровень** - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

#### 3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

**Пороговый уровень** (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;



- самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

**Высокий уровень** (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

#### **4. Описание процедуры выставления оценки**

В зависимости от уровня сформированности каждой компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка. Вид оценки «зачёт», «незачтено» определяется рабочей программой дисциплины в соответствии с учебным планом.

Уровень сформированности компетенций оценивается как средний по совокупности параметров, в роли которых выступают оценки за: задания для самостоятельной работы и ответы на вопросы билета в соответствии с критериями, приведёнными выше.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, у которого каждая компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована не ниже, чем на пороговом уровне.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, у которого хотя бы одна компетенция (полностью или частично формируемая данной дисциплиной) сформирована ниже, чем на пороговом уровне.