

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию  
в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.Г. Баханович

\_\_\_\_\_

Регистрационный № \_\_\_\_\_

**МЕТОДОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ  
В ИНФОКОММУНИКАЦИЯХ**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

7-06-0611-06 Системы и сети инфокоммуникаций

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-  
методического объединения по  
образованию в области  
информатики и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ В.А. Богуш

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Главного управления  
профессионального образования  
Министерства образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович

\_\_\_\_\_

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

А.А.Пилюшко, доцент кафедры инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра телекоммуникационных систем учреждения образования «Белорусская государственная академия связи» (протокол № 2 от 03.10.2025);

Д.А.Сикорский, заместитель генерального директора по научно-техническому развитию открытого акционерного общества «ПЕЛЕНГ», кандидат технических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 5 от 03.11.2025);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_);

Научно-методическим советом по системам и сетям инфокоммуникаций Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 12 от 01.12.2025)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» разработана для магистрантов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 7-06-0611-06 «Системы и сети инфокоммуникаций» в соответствии с требованиями образовательного стандарта и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Настоящая учебная дисциплина тесно интегрирована между теорией и итоговым исследованием в виде практической реализации компетенций, базирующихся на знаниях, полученных при освоении содержания образовательных программ по специальностям общего высшего образования, и в тесном взаимодействии с другими учебными дисциплинами модуля «Научно-исследовательская работа» готовит обучающихся к выполнению и защите самостоятельной научно-исследовательской работы (магистерской диссертации). Также актуальность освоения учебной дисциплины «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» обоснована тем, что данная дисциплина является одним из основных инструментов для проведения самостоятельного исследования, результаты которого войдут в основу магистерской диссертации.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» заключается в формировании у обучающихся математической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

### ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: изучение основных принципов, положенных в основу методологии решения научно-технических задач в инфокоммуникациях, способствующих развитию у магистрантов творческого потенциала личности, логического и инженерно-технического мышления, навыков и умений научно-исследовательской деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

освоение целостных теоретических представлений об общей методологии научного творчества;

приобретение навыков применения научных методов исследования, а также разработки программы (методики) его проведения;

изучение общих требований, предъявляемых к научным исследованиям, основ их планирования и организации;

изучение требований, предъявляемых к оформлению исследовательских работ;

приобретение навыков применения полученных знаний на практике (при написании научных статей и магистерской диссертации, решении исследовательских и изобретательских задач (в том числе выполнении патентного поиска).

Базовыми учебными дисциплинами для учебной дисциплины «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» являются знания, полученные при освоении образовательных программ общего высшего образования. В свою очередь учебная дисциплина «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» содержательно связана с такими учебными дисциплинами, как «Научно-исследовательская работа», «Теория системного анализа и принятия решений в инфокоммуникациях».

### ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» формируются следующие универсальные компетенции:

применять методы научного познания в исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи;

обладать навыками организации и планирования научных исследований и разработок в области инфокоммуникаций, формирования отчетов по научно-исследовательской работе, написания научных работ, подготовки научных публикаций, докладов.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

*знать:*

понятийный аппарат научного исследования;

общий алгоритм и требования к решению научно- и инженерно-технических задач;

*уметь:*

анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований и оценивать значимость их результатов;

планировать, вести, оформлять и представлять самостоятельную научно-исследовательскую работу;

*иметь навык:*

применения различных подходов, методов и моделей к анализу научно- и инженерно-технических задач, их постановке и решению, разрешению противоречий;

подготовки научных публикаций, докладов, формирования отчета о научно-исследовательской работе, выполнения патентного поиска.

Примерная учебная программа рассчитана на 102 учебных часа, из них – 42 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 18 часов, лабораторные занятия – 8 часов, практические занятия – 16 часов.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
Тема 1. Методология научного исследования	2	2		
Тема 2. Статистический (выборочный) метод исследования	6	4		2
Тема 3. Анализ сложности алгоритмов	8	2	4	2
Тема 4. Процедура решения исследовательских и изобретательских задач (ПРИиИЗ)	6	2		4
Тема 5. Законы развития технических систем	2	2		
Тема 6. Методология системного исследования	4	2		2
Тема 7. Технология добычи данных (Data Mining)	8	2	4	2
Тема 8. Математические модели и их классификации	6	2		4
<b>Итого:</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Понятие «инфокоммуникации», их роль и значимость в жизни общества. Характерные признаки и направления развития инфокоммуникаций. Глобальная инфокоммуникационная среда Интернет. Понятийный аппарат научного исследования. Объект и предмет исследования, цели, научная новизна, теоретическая и практическая значимость исследования. Методы научного исследования. Понятие и структура научного метода. Методы эмпирического и теоретического познания.

### Тема 2. СТАТИСТИЧЕСКИЙ (ВЫБОРОЧНЫЙ) МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Генеральная и выборочная совокупности. Количественная и качественная репрезентативность выборки. Виды выборок. Статистические параметры выборки и их достоверность. Точечная и интервальная оценка параметра. Определение доверительных границ. Определение объема выборки.

### Тема 3. АНАЛИЗ СЛОЖНОСТИ АЛГОРИТМОВ

Понятие алгоритма и его свойства. Сложность алгоритма. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность. Классы временной сложности алгоритмов.

### ТЕМА 4 ПРОЦЕДУРА РЕШЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ (ПРИиИЗ)

Основные понятия ПРИиИЗ. Подготовка к работе, анализ условий. Выдвижение, отбор и проверка гипотез. Алгоритм решения задач. Определение идеального конечного результата и физического противоречия.

### ТЕМА 5 ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Закон полноты частей системы. Закон «энергетической проводимости» системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон вытеснения человека из технической системы.

### Тема 6. МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Основные определения системного подхода. Сравнительная характеристика классического и системного подходов к формированию систем. Девятиэкранная система представлений о строении, взаимосвязях, этапах жизни системы. Этапы системного анализа.

### Тема 7. ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ДАННЫХ (DATA MINING)

Определение Data Mining. Основные понятия задачи анализа данных. Этапы интеллектуального анализа данных. Уровни знаний, извлекаемых из

данных. Задачи анализа данных. Типы закономерностей. Классы систем Data Mining.

#### Тема 8. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИИ

Цели построения моделей. Свойства моделей. Формы представления модели. Этапы построения математической модели. Подходы к построению математических моделей.

Основные элементы оптимизационной модели. Формулировка задачи оптимизации процессов в общей постановке. Типы критериев оптимальности. Выбор управляющих параметров и их ограничений. Подходы к построению моделей оптимизации.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****ОСНОВНАЯ**

1. Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов и магистрантов / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. – 327 с.
2. Муха, В. С. Статистические методы обработки : учебно-методическое пособие / В. С. Муха. – Минск : БГУИР, 2011. – 95 с.
3. Тихонов, В. И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем : учебное пособие / В. И. Тихонов, В. Н. Харисов. – 3-е изд., стер. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. – 608 с.
4. Орлов, М. А. Основы классической ТРИЗ : расширенный курс высокоэффективного инновационного мышления / М. А. Орлов. – 5-е изд. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. – 432 с.
5. Орлов, М. А. Алфавит современной ТРИЗ. Настольная книга для изобретательного мышления : базовый практический курс академии Модерн ТРИЗ / М. А. Орлов. – Москва : АСТ, 2017. – 495 с.
6. Антонов, А. В. Системный анализ : учебник / А. В. Антонов. – Москва : Высшая школа, 2004. – 454 с.
7. Кириллов, В. И. Квалиметрия и системный анализ : учебное пособие / В. И. Кириллов. – Минск : Новое знание, 2011. – 440 с.
8. Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях / под ред. В. В. Кузнецова. – Санкт-Петербург : Политехника, 2014. – 378 с.
9. Яцков, Н. Н. Интеллектуальный анализ данных : пособие / Н. Н. Яцков. – Минск : БГУ, 2014. – 151 с.
10. Силен, Д. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных / Д. Силен, А. Мейсман, М. Али. – Санкт-Петербург : Питер, 2017.
11. Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование : учебное пособие / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотделов, Ю. И. Бродский. – Москва : Академия, 2008. – 236 с.
12. Шестеркин, А. Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 / А. Н. Шестёркин. – Москва : ДМК Пресс, 2012. – 360 с.
13. Касперски, К. Техника оптимизации программ : эффективное
14. использование памяти / К. Касперски. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
15. Аттетков, А. В. Методы оптимизации : учебник / А. В. Аттетков, С. В. Галкин, В. С. Зарубин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. – 2-е изд., стер. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 440 с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ**

16. Математика, статистика, экономика на компьютере / А. В. Каплан [и др.]. – Москва : ДМК Пресс, 2006. – 600 с.

17. Уразаев, В. Г. ТРИЗ в электронике / В. Г. Уразаев. – Москва : Техносфера, 2006. – 320 с.
18. Шимукович, П. Н. ТРИЗ-противоречия в инновационных решениях : PN-метод / П. Н. Шимукович. – Москва : Либроком, 2012. – 216 с.
19. Блинников, В. И. Патент : от идеи до прибыли / В. И. Блинников, В. В. Дубровская, В. В. Сергиевский. – М. : Мир, 2002. – 333 с.
20. Ревенков, А. В. Теория и практика решения технических задач : учебное пособие / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ФОРУМ, 2013. – 384 с.
21. Бродецкий, Г. Л. Системный анализ в логистике : выбор в условиях неопределённости : учебник / Г. Л. Бродецкий. – Москва : Академия, 2010. – 336 с.
22. Смородинский, С. С. Оптимизация решений на основе методов и моделей математического программирования : учебное пособие / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Минск : БГУИР, 2003. – 136 с.
23. Кириллов, В. И. Квалиметрия и системный анализ : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие : в 2 ч. Ч. 1. / В. И. Кириллов. – Минск : БГУИР, 2009. – 72 с.
24. Смородинский, С. С. Системный анализ и исследование операций : лабораторный практикум / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Минск : БГУИР, 2009. – 64 с.
25. Смородинский, С. С. Системный анализ и исследование операций : оптимизация решений на основе методов и моделей математического программирования : учебно-методическое пособие / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Минск : БГУИР, 2010. – 192 с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЩАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение тестов;
- подготовка отчетов по лабораторным работам;
- выполнение расчетов по практическим работам.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЩАЮЩИХСЯ

Примерным учебным планом по специальности 7-06-0611-06 «Системы и сети инфокоммуникаций» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методология решения научно-технических задач в инфокоммуникациях» рекомендуется зачет Оценка учебных достижений обучающихся производится по системе «зачтено / не зачтено».

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций могут использоваться следующие формы:

- тесты

отчеты по лабораторным работам;  
отчеты по практическим работам;  
контрольная работа;  
устный или письменный опрос.

### РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных и практических занятиях.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Вычисление ошибки и размера выборки.
2. Вычисление временной сложности алгоритма.
3. Вычисление критериев эффективности классификаторов.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Оценка объема выборки данных.
2. Анализ вычислительной сложности алгоритма.
3. Анализ процедуры решения исследовательских задач.
4. Алгоритм решения изобретательских задач.
5. Анализ девятиэкранной системы представления технической системы.
6. Анализ критериев эффективности для классификаторов.
7. Оценка адекватности моделей.
8. Выбор критериев оптимальности.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

*(необходимого оборудования, наглядных пособий и др.)*

ПЭВМ с выходом в сеть Интернет и программным обеспечением MathCad и MatLab.