

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Белоусов А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**  
учебного плана обучения в аспирантуре

Научная специальность:

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Форма обучения: очная

Белгород — 2022

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ , управление и обработка информации, статистика» составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составитель (составители):

д.ф.-м.н., проф. БГТУ им. В.Г. Шухова \_\_\_\_\_ (Вирченко Ю.П.)

к.т.н., доц. БГТУ им. В.Г. Шухова \_\_\_\_\_ (Поляков В.М.)

Обсуждена на заседании кафедры:

программного обеспечения, вычислительной техники и автоматизированных систем

« 7 » 04 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой:

канд.техн.наук, доц. \_\_\_\_\_ Поляков В.М.

Рабочая программа согласована с базовой кафедрой по группе научных специальностей аспирантуры

Программного обеспечения, вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой:

канд.техн.наук, доц. \_\_\_\_\_ Поляков В.М.

Рабочая программа обсуждена на базовой кафедре по группе научных специальностей

Программного обеспечения, вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой:

канд.техн.наук, доц. \_\_\_\_\_ Поляков В.М.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института:

« 28 » апреля 2022 г., протокол № 8

Председатель, канд. техн. наук, доц. \_\_\_\_\_

(Семерин А.Н.)

« 28 » 04 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень сокращений, используемых в тексте рабочей программы дисциплины
2. Цель изучения дисциплины
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины
5. Содержание дисциплины
6. Ресурсное обеспечение
7. Материально техническое обеспечение дисциплины
8. Основная и дополнительная литература
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины
10. Перечень лицензионного программного обеспечения
11. Оценочные средства
12. Утверждение рабочей программы

## 1. Перечень сокращений, используемых в тексте рабочей программы дисциплины

- з.е. — зачетная единица
- ФГТ — Федеральные государственные требования
- ФОС — фонд оценочных средств
- Пр — практическое занятие
- Лаб — лабораторное занятие
- Лек — лекции
- СР — самостоятельная работа

## 2. Цель изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системный анализ и теория систем» является формирование готовности к профессиональной научно-исследовательской деятельности в области системного анализа для решения задач системного анализа, готовности к освоению новой информации в области системного анализа и его приложения к теории управления и обработки информации.

Задачи дисциплины:

- сформировать у аспирантов навыки самостоятельного овладения новыми методами в профессиональной деятельности;
- способствовать к формированию у аспирантов готовности к проведению групповых занятий в вузе по системному анализу и его приложениям к различным областям научно-исследовательской деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

**Знать:**

современные научных достижений в области системного анализа и теории систем; методы решения исследовательских и практических задач в рамках системного анализа и теории систем; современные научные достижения, связанные с системами поддержки принятия решений и вычислительного интеллекта; методы решения исследовательских и практических задач, связанных системами поддержки принятия решений и вычислительного интеллекта.

**Уметь:**

подвергать критическому анализу современные научные достижения в области системного анализа и теории систем; подвергать оценке современные научные достижения в области системного анализа и теории систем; осуществлять преподавательскую деятельность по дисциплине «Системный анализ и теория систем»; самостоятельно повышать свой профессиональный уровень в области системного анализа и теории систем.

### **Владеть:**

методами критического анализа научных достижений в области системного анализа и общей теории систем; навыками прогнозирования с точки зрения использования научных достижений в области системного анализа и общей теории систем в практической научно-исследовательской деятельности; навыками преподавательской деятельности в области системного анализа, навыками самостоятельного совершенствования в области системного анализа и теории систем.

## **4. Объем дисциплины**

4.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетных единицы, 72 часов (из них 64 часа самостоятельной работы аспиранта)

Среди аудиторной нагрузки 16 час отведено на лекции 8 и 8 часа на практические занятия. Дисциплина дается в 4-м семестре. Предусмотрен экзамен как форма промежуточной и итоговой аттестации.

4.2 Контактная работа включает

- лекции: 8 часов
- практические занятия: 8 часов
- мероприятия промежуточной аттестации: 2 часа

4.3. Форма контроля: зачет во 4-м семестре

## **5. Содержание дисциплины**

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Основы системного анализа.
2. Методы и модели теории систем.
3. Информационный подход к анализу систем.
4. Системный анализ.
5. Роль измерений в создании моделей систем.
6. Методы оценки параметров систем при ошибках в векторе измерений.
7. Теория линейного оценивания процессов на основе фильтра Калмана.
8. Задачи оценивания и распознавания.

**Лабораторный практикум не предусмотрен**

## **6. Ресурсное обеспечение**

Кафедра ПОВТАС располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика в соответствии с ФГТ.

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

Для лекционных занятий: аудитория, оснащенная презентационной техникой

Для практических занятий: компьютерный класс  
Поисковые системы Yahoo, Google  
<http://www.multitrans.ru>  
<http://www.abbyu.ru>

## 8. Основная и дополнительная литература

### 8.1. Перечень основной литературы

1. В.Н. Волкова, А.А. Емельянова Теория систем и системный анализ в управлении организациями / Справочник / Учебное пособие для студентов вузов, М.: ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА, 2006.
2. Прохорова И.А. Теория систем и системный анализ / Учебное пособие/ Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013.
3. В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов Теория систем и системный анализ / Тамбов: Изд. ТГТУ, 2008.
4. Акофф Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери.– М. : Советское радио, 1974.– 272 с.
5. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении : учеб. пособие / В.С. Анфилатов и др. ; под ред. А.А. Емельянова.– М. : Финансы и статистика, 2002.– 368 с.
6. Волкова В.Н. Основы теории систем и системного анализа : учебник для вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов.– 3-е изд.– СПб. : Изд-во СПбГТУ, 2003.
7. Волкова В.Н. Системный анализ и его применение в АСУ / В.Н. Волкова, А.А. Денисов.– Л. : ЛПИ, 1983.– 83 с.
8. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления / А.А. Воронов. – М. : Энергия, 1980. – Т. 1.
9. Директор С. Введение в теорию систем / С. Директор, Д. Рорар. – М. : Мир, 1974.– 286 с.
10. Кривцов А.М. Сетевое планирование и управление / А.М. Кривцов, В.В. Шеховцов. – М. : Экономика, 1965.– 67 с.
11. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев.– М. : Наука, 1981.
12. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С. Оптнер. – М. : Советское радио, 1969.– 216 с.
13. Основы общей теории систем : учеб. пособие. – СПб.: ВАС, 1992. – Ч. 1.
14. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ : учеб. пособие / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989.– 367 с.
15. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи / В.Н. Волкова, В.А. Воронков, А.А. Денисов и др. – М. : Радио и связь, 1983.– 248 с.
16. Теория прогнозирования и принятия решений / под. ред. С.А. Саркисяна. – М. : Высшая школа, 1977.– 351 с.

### 8.2. Перечень дополнительной литературы

1. Акофф Р. Основы исследования операций / Р. Акофф, М. Сасиенн.– М. : Мир, 1971. – 534 с.



2. Клир Д. Системология / Д. Клир. – М. : Радио и связь, 1973.– 262 с.
3. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем: критический обзор / Берталанфи Л. Фон // Исследования по общей теории систем.– М. : Прогресс, 1969.– С.23–82.
4. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, И. Такахара.– М. : Мир, 1978.– 311 с.
5. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара.– М. : Мир, 1973.
6. Черчмен У. Введение в исследование операций / У. Черчмен и др.– М. : Наука, 1968.

#### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для основания дисциплины

Поисковые системы Yahoo, Google  
<http://www.multitrans.ru>  
<http://www.abbyy.ru>

#### 10. Перечень лицензионного программного обеспечения

издательская программа LaTeX в оболочке WinEdit,  
офисная программа Microsoft Word  
вычислительная программа Mathcad  
вычислительная программа MatLab  
программа Maple 2020.0  
графический редактор Photoshop

#### 11. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего, промежуточного и итогового контроля знаний по дисциплине «Системы поддержки принятия решений и вычислительного интеллекта» представлены в виде фонда оценочных средств (далее ФОС) в Приложении 1 к настоящей рабочей программы дисциплины.

#### 12. Утверждение рабочей программы

Рабочая программа без изменений утверждена для реализации на 2023/2024 учебный год

« 25 » мая 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_ (Поляков А.В.)

Директор института

\_\_\_\_\_ (Белоусов А.В.)

Рабочая программа без изменений утверждена для реализации на 2024/2025 учебный год

« 21 » мая 2024 г., протокол № 8.1.

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_\_ (Поляков А.В.)

Директор института

И.С. Константинов  
\_\_\_\_\_ (Константинов И.С.)



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**входного, текущего контроля/промежуточной аттестации аспирантов  
при освоении программы аспирантуры, реализующей ФГТ**

**ДИСЦИПЛИНА**

«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

**Специальность:**

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации,  
статистика

# **1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

## **1.1. Примерные темы докладов**

1. Моделирование механических систем. Основные принципы.
2. Моделирование электродинамических систем. Численные решения задач электродинамики.
3. Системный подход к задачам экономики. Особенности построения экономико-математических моделей.
4. Стохастические модели и их анализ. Стохастические модели физики.
5. Моделирование стохастических процессов в экономике.
6. Решение стохастических уравнений.
7. Модели принятия решений в условиях неопределенности.
8. Построение моделей движения жидкости.
9. Построение статистического эксперимента и его анализ.
10. Статистические методы анализа систем.
11. Тематическое моделирование и байесовский подход к обработке текстов.
12. Моделирование задач компьютерного зрения.
13. Системный анализ и структурирование данных.
14. Задачи динамического программирования.
15. Функция принадлежности и ее применения.

## **2. Промежуточная аттестация**

### **2.1. Вопросы к экзамену**

1. Системные принципы моделирования и анализа процессов и объектов.
2. Понятие системы, ее свойства и характеристики.
3. Структуры систем, ее вида, иерархия, типы связей.
4. Принципы системного анализа. Математический аппарат системного анализа. Категориальный аппарат системного анализа.
5. Методология системных исследований. Моделирование систем хорошо структурированных, плохо структурированных.
6. Жизненные циклы систем, состав и структура.
7. Основы управления. Конструктивный анализ и синтез крупномасштабных систем.
8. Особенности исследования крупномасштабных систем.
9. Развитие крупномасштабных систем, оценки и управления.
10. Математическое моделирование случайных процессов в системе.

11. Построение математических моделей стохастической системы на основе вектора измерений некоторой функции ее выходных переменных.
12. Разработка математической модели системы в случае невозможности формализовать систему.
13. Основные понятия, модели и общие схемы принятия решений.
14. Задачи многокритериальной оптимизации в условиях нестатической неопределенности.
15. Статистические решения. Сужение класса допустимых статистических решений.
16. Связь между статистической проверкой гипотез, теорией принятия решений и математическим программированием.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы**

Контроль освоения дисциплины «Системы поддержки принятия решений и вычислительного интеллекта» на этапах текущей промежуточной аттестации проводится в соответствии с действующим Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

#### Критерии оценки доклада:

- **Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- **Оценка «хорошо»** ставится, если основные требования к докладу и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### Критерии оценки при проведении экзамена:

- **Оценка «отлично»** выставляется аспиранту, при наличии всестороннего, систематического и глубокого знания учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- **Оценка «хорошо»** выставляется аспиранту, если он показывает полное знание учебно-программного материала, успешно выполняет задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

- **Оценка «удовлетворительно»** выставляется аспиранту, в случае знания основного материала учебной программы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе на экзамене/зачете и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- **Оценка «неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, при наличии пробелов в знаниях основного материала учебной программы, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится аспирантам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей.