

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова»

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ОПНПК

  
\_\_\_\_\_/Л.Я. Громская/  
13 июля 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель программы аспирантуры

  
\_\_\_\_\_/С.А. Иванов/  
13 июля 2022г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины 2.1.5. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

(шифр по учебному плану; наименование)

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

(шифр и наименование научной специальности)

Кафедра информационных систем и технологий

(наименование кафедры)

Объем дисциплины – 4 з.е.

Форма контроля – зачет

Рабочая программа составлена на основании Федеральных государственных требований

Составители:

1. \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ Иванов Сергей Александрович  
(ученое звание) (должность) (Ф.И.О. полностью)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Информационных систем и технологий \_\_\_\_\_

протокол № 08 от « 13 » мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  /Вагизов М.Р. /  
(ученое звание, подпись, Ф.И.О. полностью)

Проверено

ООПиКО

\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_  
(подпись)

1. \_\_\_\_\_ 1  
(расшифровка подписи)

# **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ**

## **1.1. Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины: формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области системного анализа и обработки информации, в области существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, средств и методов повышения эффективности, надежности и качества технических систем.

Задачи дисциплины:

- получение аспирантами теоретических знаний в области системного анализа, оптимизации, принятия решений и обработки информации;
- изучение аспирантами современных методов и технологий получения, обработки и анализа информации, разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности сложных технических систем.

## **1.2. Место дисциплины в структуре программы**

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является обязательной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения программы курса магистратуры, а также дисциплинах «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки знаний», «Интеллектуальные системы и принятие решений», «Интеллектуальный анализ данных при проведении научных исследований».

Изучение дисциплины необходимо для прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации.

### 1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	144 / 4	III, 5
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	20	
в том числе,		
лекции	20	
практические занятия (семинары)	-	
лабораторные работы	-	
Самостоятельная работа	124	
контроль	-	
Форма промежуточной аттестации	Зачет	

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Планируемые результаты изучения дисциплины (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

Знать:

- объекты профессиональной деятельности;
- методы объектного анализа;
- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации;
- методы и средства системного анализа.

Уметь:

- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- организовать работу исследовательского коллектива;
- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами;
- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных;
- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления;
- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели.

Владеть:

- способностью к разработке новых методов исследования;
- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования;
- средствами компьютерной графики;
- методами обработки информации применительно к сложным системам

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудо-емкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>Тема № 1. Экспертные оценки и их обработка</b> Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.	2	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- объекты профессиональной деятельности</li><li>- методы объектного анализа</li><li>- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации</li><li>- современные методов моделирования с переходом на безбумажные формы документооборота</li><li>- методы и средства системного анализа</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</li><li>- организовать работу исследовательского коллектива</li><li>- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами</li><li>- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных</li><li>- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления</li><li>- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- способностью к разработке новых методов исследования</li><li>- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования</li><li>- средствами компьютерной графики</li><li>- методами обработки информации применительно к сложным системам</li></ul>
<b>Тема № 2. Элементы теории игр</b> Игра как модель конфликтной ситуации. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии.	6	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- объекты профессиональной деятельности</li><li>- методы объектного анализа</li><li>- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации</li><li>- современные методов моделирования с переходом на безбумажные формы документооборота</li></ul>

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>Функция потерь при смешанных стратегиях. Геометрическое представление игры. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка. Принцип минимакса. Решение игр. Доминирующие и полезные стратегии. Нахождение оптимальных стратегий.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и средства системного анализа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</li> <li>- организовать работу исследовательского коллектива</li> <li>- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами</li> <li>- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных</li> <li>- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления</li> <li>- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к разработке новых методов исследования</li> <li>- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования</li> <li>- средствами компьютерной графики</li> <li>- методами обработки информации применительно к сложным системам</li> </ul>
<p><b>Тема № 3. Элементы нелинейной оптимизации</b>  Множественный регрессионный анализ на основе способа наименьших квадратов. Построение множественных регрессионных моделей на основе способа наименьших квадратов. Оценка стандартизованных коэффициентов регрессии. Оценка существенности коэффициентов регрессии при помощи критериев Фишера и Стьюдента. Способы прогнозирования на основе множественных регрессионных моделей. Возможности применения прикладных статистических программ в множественном регрессионном</p>	6	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты профессиональной деятельности</li> <li>- методы объектного анализа</li> <li>- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации</li> <li>- современные методов моделирования с переходом на безбумажные формы документооборота</li> <li>- методы и средства системного анализа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</li> <li>- организовать работу исследовательского коллектива</li> <li>- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами</li> <li>- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных</li> </ul>

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>анализе. Множественный корреляционный анализ на основе способа наименьших квадратов. Оценка степени тесноты связи при помощи коэффициента множественной корреляции. Оценка существенности коэффициентов корреляции при помощи критериев Фишера и Стьюдента.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления</li> <li>- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к разработке новых методов исследования</li> <li>- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования</li> <li>- средствами компьютерной графики</li> <li>- методами обработки информации применительно к сложным системам</li> </ul>
<p><b>Тема № 4. Надежность систем</b>  Проблема надежности и ее значение для современной техники. Задачи теории и практики надежности. Основные понятия, определения и показатели надежности. Отказы и сбои элементов АС. Показатели надежности невосстанавливаемых систем. Показатели надежности восстанавливаемых АС. Структурная надежность систем. Основные этапы расчета надежности элементов и систем. Расчет надежности основного соединения. Надежность программного обеспечения. Модели надежности программного обеспечения.</p>	6	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты профессиональной деятельности</li> <li>- методы объектного анализа</li> <li>- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации</li> <li>- современные методов моделирования с переходом на безбумажные формы документооборота</li> <li>- методы и средства системного анализа</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности</li> <li>- организовать работу исследовательского коллектива</li> <li>- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами</li> <li>- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных</li> <li>- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления</li> <li>- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к разработке новых методов исследования</li> <li>- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования</li> <li>- средствами компьютерной графики</li> <li>- методами обработки информации применительно к сложным системам</li> </ul>

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудо-емкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
Итого часов лекций:	20	

### 3.2. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены учебным планом.

### 3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены учебным планом.

### 3.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) - не предусмотрены учебным планом.

### 3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, час
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	40
самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на лекциях	10
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	10
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах	18
анализ данных по заданной теме	10
подготовка к промежуточной аттестации	36
<b>Итого:</b>	<b>124</b>

- темы, выносимые для самостоятельного изучения:**

В рамках тем дисциплины аспиранты должны изучить дополнительный материал по следующим вопросам:

Тема	Примерная трудоёмкость, час
Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.	2
Сведение игры к задаче линейного программирования.	2
Возможности применения прикладных статистических программ в мно-	4

Тема	Примерная трудоёмкость, час
жественном корреляционном анализе.	
Основные отличия отказов в программном обеспечении от аппаратных средств.	2
<b>Итого:</b>	<b>10</b>

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Приведите постановку задачи линейного программирования.
2. Стандартная и каноническая формы записи различаются ...?
3. Гиперплоскости и полупространства.
4. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
5. Выпуклые множества.
6. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
7. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи.
8. Сформулируйте условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
9. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
10. Реализуйте сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
11. Симплекс-метод заключается в ...?
12. Многокритериальные задачи линейного программирования.

**Текущий контроль** проводится в форме контрольного опроса (КО).

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

### 3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ темы	Наименование темы дисциплины (модуля)	Объем работы аспиранта, ч					Оценоч. ср-ва /Форма контроля
		лекции	практ. занятия	лаборат. занятия	самост. работа	всего	
1	Экспертные оценки и их обработка	2	-	-	28	30	КО1
2	Элементы теории игр	6	-	-	32	38	
3	Элементы нелинейной оптимизации	6	-	-	32	38	КО2
4	Надежность систем	6	-	-	32	38	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	-	Вопросы для зачета
	ВСЕГО по дисциплине	20	-	-	124	144	Зачет

### 3.7. Образовательные технологии

Изучение дисциплины построено на использовании традиционных технологий (лекций) в сочетании с самостоятельной работой обучающегося. Предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, с применением информационных потоково-групповых лекций, проблемных лекций, активных лекций (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии), а также использование современных подходов к оценке знаний обучающихся. В лекционных занятиях предусматривается широкое использование мультимедийных технологий.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Сочи : РосНОУ, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162178>
2. Системный анализ: методы и средства измерений : библиографический указатель / составители Н. П. Седельникова, Л. Д. Вовк. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2020. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195250>

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Руднева, Л. Н. Системный анализ использования ресурсов предприятия : учебное пособие / Л. Н. Руднева, М. А. Гурьева, О. В. Руденок. — Тюмень : ТИУ, 2020. — 185 с. — ISBN 978-5-9961-2267-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237173>
2. Топольник, В. Г. Математико-статистические методы исследований и системный анализ : учебное пособие / В. Г. Топольник. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2020. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170484>

### **4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

1. Болодурина, И. П. Системный анализ, управление и обработка информации (в информатике, вычислительной технике и автоматизации) : учебное пособие / И. П. Болодурина. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-2239-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159937>
2. Методы и модели эконометрики : учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, А. Г. Реннер. — Оренбург : ОГУ, [б. г.]. —

Часть 1 : Анализ данных — 2015. — 574 с. — ISBN 978-5-7410-1331-1. —  
Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:  
<https://e.lanbook.com/book/98113>

#### **4.4. Ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронно-Библиотечная Система издательства «Лань»  
<http://e.lanbook.com>
2. Сайт журнала «Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии»  
<http://spbftu.ru/science/pub/izvest/>
3. Сборники трудов молодых ученых СПбГЛТУ  
<http://spbftu.ru/science/pub/young/>
4. Программы научно-технических конференций  
<http://spbftu.ru/science/program/>
5. Сайт Российской Национальной библиотеки <http://www.nlr.ru/>
6. Виртуальная справочно-правовая система компании КонсультантПлюс  
<http://www.consultant.ru/>
7. Всемирная электронная база данных научных изданий  
<http://www.sciencedirect.com/>
8. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
9. Электронные книги <http://eknigi.org>
10. Электронные книги <http://razum.ru>
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  
[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
12. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
13. Президентская библиотека им Б. Н. Ельцина <http://www.prilib.ru>
14. Российское образование Федеральный портал <http://www.edu.ru>

#### **4.5. Информационные технологии**

1. Пакет прикладных программ «Microsoft Office»
2. «Интернет» ресурсы.

3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>.
4. ЭБС Издательство Лань ЭБС <http://e.lanbook.com>.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Текущий контроль**

#### **Контрольный опрос (КО)**

##### **Типовые вопросы для контрольного опроса (КО)**

###### **КО1 по теме 1-2**

1. Двойственные задачи составляют с целью...?
2. Критерии оптимальности, доказательство достаточности заключаются в ...?
3. Теорема равновесия, ее следствия и применения.
4. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности.
5. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.
6. Модели систем: статистические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные, информационные, лингвистические, семантические теоретико-множественные и др.
7. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет-технологий распределенной обработки данных
8. Системный подход. Системный анализ.
9. Основные методологические принципы анализа систем.
10. Распределенные БД.
11. Управляемость, достижимость, устойчивость.
12. Задачи системного анализа.
13. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.

14. Свойства системы.

15. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.

### КО2 по теме 3-4

1. Классификация методов безусловной оптимизации.
2. Скорости сходимости.
3. Методы первого порядка.
4. Градиентные методы.
5. Методы второго порядка.
6. Логическая и физическая организация БД.
7. Модели системы.
8. Методы получения экспертной информации.
9. Модели, методы и средства сбора, хранения коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
10. Методологические принципы анализа систем.
11. Методы формирования исходного множества альтернатив.
12. Принцип максимума Понтрягина.
13. Задачи системного анализа.
14. Морфологический анализ.
15. Классификация оптимальных систем.

### Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

### Шкала оценивания

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, обучающиеся опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

## **5.2. Промежуточная аттестация (зачет)**

### **5.2.1. Типовые вопросы для зачета**

1. Постановка задачи линейного программирования.
2. Стандартная и каноническая формы записи.
3. Гиперплоскости и полупространства.
4. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования.
5. Выпуклые множества.
6. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
7. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости.
8. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи.
9. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования.
10. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
11. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации.
12. Многокритериальные задачи линейного программирования.
13. Экспертные процедуры. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.
14. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.

15. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
16. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
17. Игра как модель конфликтной ситуации.
18. Классификация игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.
19. Цены и оптимальные стратегии. Чистые и смешанные стратегии.
20. Функция потерь при смешанных стратегиях.
21. Геометрическое представление игры.
22. Нижняя и верхняя цены игр, седловая точка.
23. Принцип минимакса. Локальный и глобальный экстремум.
24. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.
25. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве.
26. Необходимые условия Куна—Таккера.
27. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.
28. Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов.
29. Метод проекции градиента. Метод условного градиента.
30. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
31. Методы внешних и внутренних штрафных функций.
32. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций.
33. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.
34. Проблема надежности и ее значение для современной техники.
35. Задачи теории и практики надежности.
36. Основные понятия, определения и показатели надежности.
37. Отказы и сбои элементов АС. Показатели надежности невозстанавливаемых систем.

- 38. Показатели надежности восстанавливаемых АС.
- 39. Структурная надежность систем.
- 40. Основные этапы расчета надежности элементов и систем. Расчет надежности основного соединения.
- 41. Вербальный анализ.
- 42. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
- 43. Управление при действии возмущений.
- 44. Нечеткие множества.
- 45. Устойчивость линейных стационарных систем.

### 5.2.2. Критерии оценки освоения дисциплины (зачет)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к обучению, в совершенстве или в достаточной степени овладел теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые знания, умения и навыки
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не владеет как минимум основными умениями и навыками.

Зачёт проводится в устной форме по вопросам к зачёту. Преподаватель задаёт аспиранту 2–3 вопроса по разным темам, охваченным дисциплиной. При необходимости преподаватель задаёт уточняющие (в рамках уже заданных) или дополнительные вопросы. Решение принимается по совокупности ответов на все заданные вопросы.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием**

№ п/п	№ аудитор	Перечень основного оборудования, которым оснащены аудитории
		для проведения лекций
1	310-2	Сеть компьютеров, проектор, плакаты, видеоматериалы

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций**– оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

**Помещение для самостоятельной работы** – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

## **7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Объем дисциплины – 4 з.е.

Форма контроля – зачет

### ***1. Цель изучения дисциплины***

формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области системного анализа и обработки информации, в области существующих методов и средств анализа обработки информации и управления сложными системами, средств и методов повышения эффективности, надежности и качества технических систем.

### ***2. Задачи изучения дисциплины***

- получение аспирантами теоретических знаний в области системного анализа, оптимизации, принятия решений и обработки информации;
- изучение аспирантами современных методов и технологий получения, обработки и анализа информации, разработки критериев и моделей описания и оценки эффективности сложных технических систем.

### ***3. Содержание***

Тема 1. Экспертные оценки и их обработка.

Тема 2. Элементы теории игр

Тема 3. Элементы нелинейной оптимизации

Тема 4. Надежность систем

### ***4. Требования к предварительной подготовке аспирантов***

Дисциплина основывается на результатах освоения программы курса магистратуры, а также дисциплинах «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки знаний», «Интеллектуальные системы и принятие решений», «Интеллектуальный анализ данных при проведении научных исследований».

### ***5. Требования к результатам освоения***

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- объекты профессиональной деятельности;
- методы объектного анализа;
- принципы теоретических исследований процессов создания, накопления и обработки информации;

- методы и средства системного анализа.

Уметь:

- применять новые методы исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- организовать работу исследовательского коллектива;

- объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами;

- разрабатывать новые математические методы и средства поддержки интеллектуальной обработки данных;

- разрабатывать информационные и автоматизированные системы поддержки проектирования и управления;

- использовать линейные и нелинейные оптимизационные модели.

Владеть:

- способностью к разработке новых методов исследования;

- методами анализа и создания моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования;

- средствами компьютерной графики;

- методами обработки информации применительно к сложным системам.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» относится к обязательной части учебного плана подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Интернет-адрес сайта курса: <https://edu.spbftu.ru>.

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» осваивается аспирантами на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Дисциплина предусматривает самостоятельную работу, в рамках которой следует изучить часть вопросов дисциплины самостоятельно, а также выполнить подготовку к промежуточной аттестации – зачету. Самостоятельная работа аспирантов по изучению отдельных тем дисциплины включает проработку печатных изданий и интернет-источников, анализ теоретического материала, подготовку к контролю знаний.

Текущий контроль знаний аспирантов по дисциплине проводится в виде контрольного опроса.

Результат промежуточной аттестации по дисциплине аспирант может получить в процессе сдачи зачета.

В процессе подготовки к зачету аспирантам следует проработать материалы лекций и рекомендуемую литературу. В ходе приема зачета оцениваются

обобщенные результаты обучения по дисциплине: владение теоретическими вопросами дисциплины, оценка умений и навыков, приобретенных в ходе освоения дисциплины.

Зачет сдается в устной форме. Предлагаемые вопросы соответствуют вопросам, подготовленным преподавателем для промежуточной аттестации.

Критерии оценки ответа аспиранта на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения аспирантов до начала зачета.

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год**

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)

**на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год**

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)

**на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год**

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

(протокол изменений на 20 \_\_\_\_ / 20 \_\_\_\_ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (расшифровка подписи)