

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.10.2022 11:57:54

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b30d83a005816108113a130f8e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

Рассмотрена и утверждена
на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
« 23 » июня 2022 г.
Протокол № 12

Вводится в действие
приказом ректора
ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
приказ № 400-3
от « 1 » июля 2022 г.

Рабочая программа

**по дисциплине «Системный анализ, управление и
обработка информации, статистика»**

Очная форма обучения

п. Майский, 2022 г.

Лист согласования

Рабочая программа разработана: В.А.Ломазовым, доктором физико-математических наук, профессором кафедры прикладной информатики и математики

Обсуждена и одобрена на заседании кафедры математики, физики, химии и информационных технологий
«12» мая 2022г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой



Е.В.Голованова

Обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета
«20» мая 2022г., протокол № 8-21/22 .

Председатель методической комиссии
инженерного факультета



А.П.Слободюк

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи	4
2.	Место в структуре ОПОП	4
3.	Планируемые результаты обучения	4
4.	Объем рабочей программы	6
5.	Структура и содержание	7
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
7.	Материально-техническое обеспечение	10
8.	Оценочные материалы	10

1. Цели и задачи

1.1 Целями освоения курса «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, статистика» в условиях аспирантуры являются:

- овладение методологией научного познания;
- формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование умений и навыков использования средств современных информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ исследования систем, процессов, явлений;
- овладение общенаучными методами системного, функционального и статистического анализа;

1.2. Задачи:

- раскрыть основные этапы развития теории систем, системологии и системного анализа;
- ознакомить с основами понятийного и методологического аппарата системного анализа применительно к решению задач управления и обработки информации;
- рассмотреть основные проблемы системного анализа, теории управления и технологии обработки информации ;
- показать взаимосвязь системного анализа с другими науками.

2. Место в структуре ОПОП

2.1. Рабочая программа по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является составной частью ОПОП и включена в её 4 раздел «Рабочие программы дисциплин (модулей); элективных и факультативных курсов; программы практик и итоговой аттестации».

2.2. Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является частью образовательного компонента ОПОП, входит в блок 2.1. базовых дисциплин (модулей), индекс 2.1.3.

2.3. Изучается в 5 семестре 3 курса очной формы обучения. Промежуточной аттестацией по данной дисциплине является кандидатский экзамен, который проводится в конце изучения дисциплины в 5 семестре.

3. Планируемые результаты обучения

3.1 Планируемый результат освоения дисциплины: кандидатский экзамен по специальности (3 курс, 5 семестр).

3.2. Обучающийся должен:

знать:

- новые физические процессы и явления, позволяющие повысить эф-

эффективность работы систем;

- особенности процессов генерации, представления, передачи, хранения и отображения информации;

- пути совершенствования управления информационными потоками;

- особенности развития операционной среды, формирующей единство, синергетичность и адаптивность систем;

- научно-технические основы технологии создания систем и обеспечения их эффективного функционирования.

уметь:

- разрабатывать рекомендации по совершенствованию и созданию новых алгоритмов и процедур генерации, представления, передачи, хранения и отображения информации;

- разрабатывать эффективные пути развития и совершенствования архитектуры систем и входящих в них элементов;

- исследовать и разрабатывать новые методы защиты информации и обеспечения информационной безопасности в системах.

владеть:

- новыми методами исследования систем;

- методами эффективного использования принципов системного анализа в различных отраслях народного хозяйства;

- методами исследования, моделирования и проектирования систем.

3.3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

ОПК - Общепрофессиональную(ые) компетенцию(и)

ПК - Профессиональную(ые) компетенцию(и)

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК - 1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знает базовые теоретические знания о методах исследования, совершенствования и построения компьютерных информационных систем. Умеет применять способы моделирования различных инфокоммуникационных процессов, проверки их адекватности на практике, и с помощью компьютерного моделирования. Владеет навыками научно-технического обоснования построения сетей, систем и устройств телекоммуникаций, исследования их эффективности, в том числе, на основе моделирования.
ОПК- 2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает методологию исследований в области, соответствующей направлению подготовки. Умеет применять методологию исследований в области, соответствующей направлению подготовки. Владеет навыками методологи исследований в области, соответствующей направлению подготовки.
ПК-1	Способность выпол-	Знает современные научные достижения в области

	<p>нять теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом отраслевых особенностей, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации</p>	<p>профессионального научного знания. Умеет генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач. Владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
ПК-2	<p>Способность разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами, повышения эффективности, надежности и качества технических систем</p>	<p>Знает теоретические основы разработки новых методов исследования и подходы их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области системного анализа, управления и обработки информации. Умеет разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности Владеет навыками разработки новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.</p>
ПК - 3	<p>Способность обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию автоматизированных информационных систем</p>	<p>Знает теоретические основы архитектуры специального математического и программного обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. Умеет разрабатывать инструментальный анализ, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации. Владеет навыками проектирования, программной реализации и эксплуатации систем специального информационного и математического обеспечения анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации..</p>

4. Объем рабочей программы

4.1. Количество зачетных единиц – 4 з.е. (36 часов в 1 з.е.).

4.2. Количество академических часов – 144 часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа, из них:	60
лекции	30
практические занятия	30
2. Самостоятельная работа	76
3. Часы на контроль	8

4.3. Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен – 1 з.е., 36 академических часов, из них:

Вид работы	К-во часов
1. Контактная аудиторная работа	1
2. Часы на контроль	35

5. Структура и содержание

Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
Модуль 1 «Системный анализ и управление»	72	16	14	38	4
Модуль 2 «Методы обработки информации»	72	14	16	38	4
ИТОГО	144	30	30	76	8

№ п/п	Наименование модулей / разделов / тем дисциплины	Содержание модуля / раздела / темы
1	Модуль 1 «Системный анализ и управление»	<p>1. Предмет, методы и история общей теории систем. Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.</p> <p>2. Виды систем и их свойства Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем.</p>

		<p>3. Цели систем. Системный анализ целей аграрного производства Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ целей. Формы представления структур целей. Система целей агропромышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.</p> <p>4. Системный анализ - основной метод теории систем Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов.</p> <p>5. Теоретико-системные основы математического моделирования Гомоморфизм методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация.</p> <p>6. Синтетический метод в теории систем Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем. Синтез систем организационного управления. Синтез информационных систем: критерии, методы, оценка качества, учёт факторов неопределённости</p>
2	Модуль 2 «Методы обработки информации»	<p>7. Информация. Понятие информации. Виды информации. Big Data. Измерение информации. Слабые и сильные измерительные шкалы. Экспертное оценивание. Шкала Саати.</p> <p>8. Формальное информационное описание. Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода. Метаязыковые средства задания формальных систем. Формальная теория и интерпретация. Уточнение понятия изоморфизма. Языковой и процедурный компоненты формальных систем</p> <p>9. Формализмы как средство представления знаний Формализм как средство представления знаний. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ. Практическое значение</p>

	теории формальных систем для специалиста в области прикладной информатики..
--	---

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

6.1. Основная учебная литература:

1. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 270 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8591-7. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/490660>

2. Заграновская, А. В. Системный анализ : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 424 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13893-1. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/496704>

6.2. Дополнительная литература:

3. Винаров, А. Ю. Агрехимия: системный анализ и компьютеризация принятия решений оптимального выбора биодобавок для роста растений : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров, В. В. Челноков, Е. Н. Дирина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 199 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14928-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/493772>

4. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 351 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15761-1. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/509638>

5. Системы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / В. Г. Халин [и др.] ; под редакцией В. Г. Халина, Г. В. Черновой. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 494 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01419-8. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489344>

6.2.1. Периодические издания:

1. Журнал «Искусственный интеллект и принятие решений»
<https://www.aidt.ru/>

2. Журнал «Проблемы управления»
ru.mtas.ru

3. Журнал «Прикладная информатика»
<http://www.appliedinformatics.ru/>

4. Журнал «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование»
<https://stsam.irgups.ru/>

5. Журнал «Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика»
<http://econom-inform-journal.ru>

6.3. Интернет-ресурсы:

1. Хабр: сайт. – URL: <https://habr.com/>. – Текст: электронный.
2. Analyst.by: сайт. – URL <http://analyst.by/>. – Текст: электронный.
3. Modern analyst: сайт. – URL: <https://www.modernanalyst.com/>. – Текст: электронный.
4. Proglib: сайт. – URL: <http://proglib.io/>. – Текст: электронный.
5. Системная аналитика: сайт. – URL: <https://www.lektorium.tv/analytics>. – Текст: электронный.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система: сайт. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст: электронный.
2. Научная электронная библиотека Elibrary.ru: сайт. – URL: <http://elibrary.ru/>. – Текст: электронный.

7. Материально-техническое обеспечение

Наименование кабинета	№ кабинета	Перечень оборудования и технические средства обучения
Компьютерный класс	302	MS Office Std 2010 RUS OPL NL Ac-dmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022) - Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок 15 действия - бессрочно. (отечественное ПО) - СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант-Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно (отечественное ПО)

8. Оценочные материалы

8.1. Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводятся с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

8.2. Промежуточная аттестация по дисциплине – кандидатский экзамен.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
5. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
6. Информационные технологии. Определение и параметры
7. Информация. Сущность и способы описания
8. Информация. Способы регистрации и методы обработки
9. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
10. Классификация моделей и их использование
11. Классификация объектов и распознавание образов.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
13. Критерии и показатели в оценке системы
14. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
15. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.
16. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
17. Методы исследования операций. Сущность и основные направления.
18. Методы качественного оценивания систем. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок.
19. Методы обработки экспертной информации, оценка компетенции экспертов, оценка согласованности мнения экспертов.
20. Модели систем: статистические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные.

21. Модели сложных систем. Классификация видов моделирования систем. Принципы и подходы к построению математической модели.

22. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

23. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования

24. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления

25. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы

26. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Классификация систем искусственного интеллекта

27. Основы алгоритмизации. Способы представления алгоритмов

28. Парадигмы разработки программных систем. Жизненный цикл программной системы. Языки программирования

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

30. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов

31. Принципы и структура системного анализа

32. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW- технологий.

33. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.

34. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).

35. Система. Определение. Свойства системы. Отличие от множества. Эмерджентность. Системный эффект. Классификация систем.

36. Системно-структурный (функциональный), объектный и системно-объектный подходы. Различия и особенности.

37. Системные и исследования. Системный подход. Основные принципы.

38. Системный анализ. Основные понятия и сферы использования. Визуальные графоаналитические методы (IDEF- диаграммы, DFD- диаграммы и т.п.).

39. Системы искусственного интеллекта. Классификация.

40. Системы поддержки принятия решения. Принципы построения.
41. Управление. Сущность понятия и способы реализации
42. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на продукциях.
43. Цифровые методы обработки сигналов в системах связи.
44. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов
45. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации.
46. Экспертные системы. Структура. Принципы функционирования.

Критерии оценивания:

«отлично»: глубокое и хорошо аргументированное обоснование излагаемой темы вопросы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме аргументов и примененных аналитических методов; высокий уровень научной и профессиональной подготовки аспиранта;

«хорошо»: аргументированное обоснование темы вопроса; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования аргументов; достаточная научная и профессиональная подготовка аспиранта;

«удовлетворительно»: достаточное владение темой, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; вопрос раскрыт в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний; удовлетворительная профессиональная подготовка аспиранта;

«неудовлетворительно»: недостаточное владение темой, нет понимания сущности рассматриваемой проблемы; вопрос не раскрыт в ответе; аспирант не компетентен в данной области знаний; неудовлетворительная профессиональная подготовка