

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии УлГУ

Б.М. Костишко

Б.М. Костишко 2022 г.



ПРОГРАММА

вступительных испытаний по научной специальности

2.3.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ)

для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
Ульяновского государственного университета

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Андреев Александр Сергеевич	ИБиТУ	д.ф.-м.н., профессор

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре **2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации** (далее - Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру УлГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными решением Ученого совета УлГУ, действующими на текущий год поступления.

1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме устного экзамена в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний): очно и дистанционно.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

2.4. Программа экзамена.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

Примерный перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена и формирования билетов.

2.3.1. СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ (ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Раздел 1. Основные понятия и задачи системного анализа

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
2. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
3. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
4. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

Раздел 2. Модели и методы принятия решений

1. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
2. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
3. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
4. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.
5. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив.
6. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический). Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).

Раздел 3. Теория систем управления

1. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

- динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
2. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.
 3. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.
 4. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: лемма Гронуолла-Беллмана. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста.
 5. Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития.
3. Управляемость, достижимость, устойчивость.
4. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.
5. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
6. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
7. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.
8. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач.
9. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы.
10. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
11. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов.
12. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

оценка согласованности мнений экспертов.

13. Методы формирования исходного множества альтернатив.
14. Морфологический анализ.
15. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
16. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности.
17. Аксиоматические методы многокритериальной оценки.
18. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив.
19. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности (равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический).
20. Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений.
21. Методы компенсации.
22. Методы аналитической иерархии.
23. Методы порогов несравнимости.
24. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).
25. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
26. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование.
27. Классификация систем управления.
28. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы.
29. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
30. Типовые динамические звенья и их характеристики.
31. Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость.
32. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.
33. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Гурвица, Михайлова.
34. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: лемма Тронсуолла-Беллмана.
35. Критерий Найквиста.
36. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость.
37. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы.
38. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу.
39. Наблюдатели состояния.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Кумунжиев К.В. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / К.В. Кумунжиев. - Ульяновск: УлГУ, 2003.-239 с.
2. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / Ю. П. Сурмин.- Киев:МАУП, 2003.-364 с.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

3. Антонов А.В. Системный анализ: учебник для вузов / А.В. Антонов. - М.: Высшая школа, 2004.-454 с.
 4. Белов П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. пособие для вузов напр. 656500 "Безопасность жизнедеятельности" (спец. 330100 "Безопасность жизнедеятельности в техносфере") / П. Г. Белов. - М.: Академия, 2003.-506 с.
 5. Шумский А. А. Системный анализ в защите информации: учеб. пособие для вузов по спец. в обл. информ. безопасности/Шумский Александр Александрович, Шелупанов А. А.-М: Гелиос АРВ, 2005.-224 с."
 6. Кумунжиев К. В. Проектирование систем: изобретательство, анализ, принятие решений: Учеб. пособие для вузов/Кумунжиев Константин Васильевич;УлГТУ.- Ульяновск:УлГТУ,2009.-183 с,
 7. Кумунжиев К. В. Моделирование и основы системного анализа: крат, конспект лекций/Кумунжиев К. В.;УлГУ.- Ульяновск: УлГУ, 2009.-114 с.
 8. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. Математическая теория конструирования систем управления. - М.: Высшая школа, 2003. - 614 с.
 9. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. СПб: Профессия, 2003. 752 с.
 10. Григорьев В.В., Лукьянова Г.В., Сергеев К.А. Современная теория систем управления. Учебное пособие. 2009. - 264 с.
- Гудвин Г.К. Проектирование систем управления. - М.: Изд-во "БИНОМ

1.5. Шкала оценивания ответов на экзамене

неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
до 39 баллов	40 - 74 баллов	75 - 84 баллов	85 - 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена - 40. Поступающий, набравший менее 40 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности		
Оценка	Балл	Уровень владения темой
неудовлетворительно	до 39	Ответ на поставленный вопрос не дан или ответ неполный, отсутствует логичность повествования или допущены существенные логические ошибки

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф – Программа вступительных испытаний		

удовлетворительно	40-74	Ответ полный, допущены не существенные логические ошибки
хорошо	75-84	Ответ логичный, конкретный, присутствуют незначительные пробелы в знаниях материала программы
отлично	85-100	Ответ полный, логичный, конкретный, без замечаний. Продемонстрированы знания материала программы, умение решать предложенные задачи

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами комиссии.