Министерство высшего образования и науки
Российской Федерации
Федеральное Государственное Бюджетное
Образовательное Учреждение Высшего
Образования

«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

Утверждаю:
И.о. ректора ФГБОУ ВО «БГУ»
_____ Т.Л. Музычук

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом БГУ
30.09.2019г., протокол №2

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
по направлению подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Образовательные программы:

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Управление в социальных и экономических системах

Иркутск, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа адресована поступающим, ведущим исследования в рамках направления, и раскрывает содержание формирующих ее научных дисциплин. Овладение предлагаемым теоретическим материалом закладывает методологию поиска в выбранной области исследования и создает условия для целенаправленной подготовки и успешной сдачи вступительного экзамена.

Программа включает в себя разделы, призванные оказать помощь поступающему в процессе освоения материала и изучения литературы. Основу программы составляет материал вузовских дисциплин: «Теория систем и системный анализ», «Исследование операций», «Численные методы», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Анализ временных рядов», «Модели и методы прогнозирования», «Информатика и программирование», «Информационные системы», «Информационные технологии».

Сдача вступительного экзамена дает право на участие в конкурсе для поступления в аспирантуру.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительный экзамен служит средством проверки базовых знаний в области управления социально-экономическими системами (включая модели, методы и программные средства) и творческих и способностей поступающего к самостоятельному ведению научных исследований по выбранному направлению.

В ходе экзамена он должен продемонстрировать глубокое понимание как основ технических науки, так и проблемных вопросов в отдельных сферах народного хозяйства.

Настоящая программа ориентирует на изучение методов и программных средств моделирования реальных объектов, а также сопутствующих дисциплин, необходимых для проведения будущего научного исследования.

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень контрольных вопросов, входящих в экзаменационные билеты.

2. РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММЫ

Общие вопросы теории управления. Методологические основы управления социально-экономическими системами. Управление как функция организованных систем. Понятие системы управления. Социальные и экономические системы как объекты управления. Субъекты управления социально-экономическими системами. Закономерности образования и поведения социально-экономических систем. Зависимость управления от характера и состояния системы. Управление изменениями в социальноэкономических системах.

Системный подход к решению социальных и экономических проблем управления. Значение системных представлений в практической деятельности. Системность – всеобщее свойство окружающей среды. Исторические сведения о развитии системных представлений. Особенности экономических объектов. Принципиальная ограниченность формализованного представления экономических объектов. Особенности и области применения системного анализа в управлении социально-экономическими системами.

Информационные технологии в системах управления.

Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления в организационных системах управления с обратной связью; особенности создания и использования информационного обеспечения систем организационного управления, информационное обеспечение в условиях чрезвычайных ситуаций. Основные понятия информационных технологий (информатика, вычислительная техника, информационные технологии, инструментальные средства). Вычислительная техника, назначение и характеристики основных и периферийных устройств. Хранение и обработка информации в вычислительной машине (ВМ). Назначение и классификация программного обеспечения ВМ. Компьютерные сети. Безопасность сетей. Алгоритм, базовые алгоритмические структуры, типичные алгоритмы поиска и сортировки. Средства разработки программ. Алгоритмические языки высокого уровня, классификация, тенденции развития. Структуры данных. Информационные системы. Многопользовательские автоматизированные комплексные системы управления. Принципы создания. Структура функциональных составляющих. Настройка системы, Инструментальные компоненты информационных систем. Технологическая платформа Выбор комплекса программных средств. Информационные системы принятия экономических решений.

Математические основы, модели и методы управления.

Численные методы линейной алгебры. Основы теории интерполирования. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегральные уравнения. Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Функции случайных величин. Дискретные вероятностные модели. Непрерывные вероятностные модели. Предельные теоремы теории вероятностей. Основные понятия математической статистики. Типичные задачи математической статистики. Проверка гипотезы относительно полностью определенного распределения. Критерии согласия. Проверка гипотезы относительно частично определенного распределения. Основы общей теории статистических выводов. Модели стохастических рядов наблюдений. Классические модели случайных процессов. Корреляционный анализ. Анализ регрессий. Дисперсионный анализ. Имитация и генерирование случайных величин, векторов и процессов.

Машинное моделирование (ММ).___Основные положения машинного моделирования, связь ММ с методами Монте-Карло. Этапы построения имитационной модели. Верификация имитационной модели. Планы первого порядка для регрессионных экспериментов (матричный подход, статистический анализ уравнения).

Исследование операций. Детерминированные методы исследования операций – простые решения, основы теории полезности, линейное программирование, нелинейное программирование, целочисленное программирование, динамическое программирование, случайные методы поиска; методы принятия решений в условиях неопределенности – основы теории статистических решений, методы принятия решений при неизвестном распределении вероятностей на множестве состояний среды, методы принятия решений на основе экспертной информации, основы теории игр, основы теории массового обслуживания; задачи и модели исследования операций – задачи планирования производства, задачи упорядочения и согласования, сетевые задачи выбора маршрута, задачи управления запасами, задачи страховой математики.

Математические методы и модели. Интерпретация понятия модели. Связь моделирования и любой целенаправленной деятельности. Формулирование законов, связывающих основные объекты модели. Исследование математических задач, к которым приводят математические модели (решение прямой задачи). Методы построения моделей. Определение характеристик модели (обратная задача). Анализ модели. Классификация моделей по разным основаниям. Динамика моделей.

Определение системы. Строение и функционирование систем. Модели системы: “черный ящик”, состав системы, структура системы, “белый ящик”. Структурные связи, сетевые, иерархические структуры. Структуры со слабыми связями, многоуровневые, многоэшелонные структуры. Функционирование системы. Классификация систем. Закономерности развития систем. Классификация методов системного анализа. Методы формализованного представления систем. Методы активизации интуиции специалистов. Связи между методами разных групп. Синтетические методы системного анализа.

Планирование производства на уровне промышленного предприятия. Планирование на уровне отрасли промышленности (объединения, компании). Составление оптимальной смеси. Транспортная задача. Размещение производства. Задачи упорядочения и согласования. Вероятностные методы согласования. Задачи оптимизации в сетевом планировании. Выбор маршрута. Поиск кратчайшего пути, матричный метод Шимбела. Задача коммивояжера, метод Литтла. Системы массового обслуживания и их классификация. Состояния системы массового обслуживания. Понятие состояния. Потоки событий. Простейший поток событий и его свойства. Нестационарный пуассоновский поток. Поток Пальма. Поток Эрланга. Время обслуживания как случайная величина. Система массового

обслуживания с отказами. Постановка задачи определения вероятностей системы. Формулы Эрланга. Система массового обслуживания с ожиданием. Задачи определения вероятностей системы. Природа и содержание задач управления запасами. Структура системы управления запасами. Детерминированные задачи управления запасами. Задача для однородной продукции при одном уровни управления. Задача при различных видах продукции.

Общая постановка задачи об оптимуме. Множества, топологическое произведение, проекция и сечение множеств. Функционал, минимизирующие последовательности, минимали. Задачи конечномерной оптимизации. Абстрактная модель оптимального управления динамическим процессом. Пространство состояния и траектории процесса. Пространство управлений. Модель динамического управляемого процесса. Критерии оптимальности. Условия оптимальности динамических процессов. Уравнение Эйлера и принцип максимума Портнягина. Уравнение Беллмана. Достаточные условия абсолютного минимума. Метод Гамильтона-Якоби-Беллмана и метод Лагранжа. Дискретные модели динамических процессов и условия оптимальности. Задачи остального управления однопродуктовой макроэкономической моделью. Дискретные задачи оптимального управления экономическими системами. Задачи моделирования стратегий налогообложения. Моделирование экономики с учетом ограничений природной среды. Условия оптимальности конкретных классов динамических процессов. Линейная задача оптимального управления. Линейно-квадратические задачи оптимального управления. Способы нахождения производящих функций в задачах, линейных по управлению. Рекомендуемая литература

1. Акофф Р. Планирование будущего корпорации: пер. с англ. / Р. Акофф. М.: Сирин, 2002.
2. Айвазян С.А. Теория вероятностей и прикладная статистика / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. –http://www.window.edu.ru – ISBN 5-238-00304.
3. Брукшир Дж.Г. Введение в компьютерные науки / Дж.Г. Брукшир. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2001.
4. Ведерникова Т.И. Информатика и программирование: Учеб. пособие / Т.И. Ведерникова. – Иркутск: Издательство БГУЭП, 2004.
5. Головченко В.Б. Исследование операций: учеб. пособие / В.Б. Головченко. – Иркутск: БГУЭП, 2002.
6. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович, И.А. Марон. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006.
7. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов / А.А. Емельянов [и др]. – М.: Финансы и статистика, 2004.
8. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.С. Фридман. – М.: Гос. стат. изд-во, 1997.

9. Красовский Г.И., Планирование экспериментов / Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982.
10. Матлаб 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows. – СПб.: Корона, 1999.
11. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа / Н.Н. Моисеев. – М.: Наука, 1981.
12. Москаленко А.И. Оптимальное управление моделями экономической динамики / А.И. Москаленко. – Новосибирск: Наука, 1999.
13. Ованесян С.С. Математическое моделирование в бухгалтерском учете, анализе и налогообложении / С.С. Ованесян, А.С. Нечаев. – Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2004.
14. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989.
15. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов / Л.С. Понтрягин, В.Г. Болтянский, З.Б. Гамкпелидзе, Е.Ф. Мищенко. – М.: Наука, 1961.
16. Прицкер А. Введение в имитационное моделирование и язык СЛАМ-2. / А. Прицкер. – М.: Мир, 1987.
17. Розанов Г.В. Статистическое моделирование развития отрасли / Г.В.Розанов. – М.: Статистика, 1976.
18. Семенов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика / В.А. Семенов. – СпбПитер, 2013. – 192 с. – http://www.spbdk.ru/catalog – ISBN: 978-5-496-00120-5.
19. Системный анализ в экономике и организации производства / под ред. С.А. Валуева. – Л.: Политехника, 1991.
20. Статистическое моделирование и прогнозирование / Гамбаров Г.М. [и др].; под ред. А.Г. Гринберга. – М.: Финансы и статистика, 1990.
21. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – М; Финансы и статистика, 2005.
22. Хамитов Г.П. Имитационное моделирование / Г.П. Хамитов. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1983.
23. Хамитов Г.П. Вероятности и статистики: Учеб. Пособие / Г.П. Хамитов, Т.И. Ведерникова. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2006 – 272 с. – ISBN 978-5-72531504-2.
24. Юдин Д.Б. Линейное программирование / Д.Б. Юдин, Е.Г. Гольштейн. – М.: Наука, 1969.

3. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ

Прием вступительного экзамена в аспирантуру проводится комиссией, назначаемой ректором, проректором по научной работе.

Пересдача вступительных экзаменов не допускается. Сданные вступительные экзамены в аспирантуру действительны в течение календарного года.

Вступительный экзамен проводится в виде теста.

Уровень знаний оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Протокол приема вступительного экзамена подписывается членами комиссии с указанием их ученой степени, ученого звания.

Протоколы заседаний экзаменационных комиссий хранятся по месту сдачи экзаменов.

4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1. Управление как функция организованных систем. Системы управления.
2. Социальные и экономические системы как объекты управления. Субъекты управления социально-экономическими системами.
3. Закономерности образования и поведения социально-экономических систем. Зависимость управления от характера и состояния системы. Управление изменениями в социально-экономических системах.
4. Системный подход к решению социальных и экономических проблем управления. Значение системных представлений в практической деятельности. Системность – всеобщее свойство окружающей среды.
5. Особенности экономических объектов. Принципиальная ограниченность формализованного представления экономических объектов.
6. Особенности и области применения системного анализа в управлении социально-экономическими системами.
7. Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления в организационных системах управления с обратной связью.
8. Особенности создания и использования информационного обеспечения систем организационного управления, информационное обеспечение в условиях чрезвычайных ситуаций.
9. Основные понятия информационных технологий. История. Тенденции развития.
10. Вычислительная техника, назначение и характеристики основных и периферийных устройств. Хранение и обработка информации в вычислительной машине.
11. Назначение и классификация программного обеспечения вычислительных машин.
12. Компьютерные сети. Безопасность сетей.
13. Алгоритм, базовые алгоритмические структуры, типичные алгоритмы поиска и сортировки.
14. Средства разработки программ. Алгоритмические языки высокого уровня, классификация, тенденции развития. Структуры данных.

15. Многопользовательские автоматизированные комплексные системы управления. Принципы создания. Структура функциональных составляющих.
16. Инструментальные компоненты информационных систем. Технологическая платформа. Выбор комплекса программных средств.
17. Информационные системы принятия экономических решений.
18. Численные методы линейной алгебры.
19. Основы теории интерполирования.
20. Численное дифференцирование и интегрирование.
21. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
22. Вероятность, условная вероятность. Независимость событий и испытаний.
23. Случайные величины и векторы.
24. Элементы теории случайных процессов.
25. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
26. Элементы теории проверки статистических гипотез.
27. Элементы многомерного статистического анализа.
28. Основные общей теории статистических выводов.
29. Основные положения машинного моделирования, связь машинного моделирования с методами Монте-Карло. Этапы построения имитационной модели. Верификация имитационной модели.
30. Детерминированные методы исследования операций (простые решения, основы теории полезности).
31. Линейное программирование.
32. Нелинейное программирование.
33. Целочисленное программирование.
34. Динамическое программирование, случайные методы поиска;
35. Методы принятия решений в условиях неопределенности (основы теории статистических решений, методы принятия решений при неизвестном распределении вероятностей на множестве состояний среды, методы принятия решений на основе экспертной информации).
36. Основы теории игр.
37. Основы теории массового обслуживания.
38. Задачи и модели исследования операций (планирования производства, задачи упорядочения и согласования, сетевые задачи выбора маршрута, задачи управления запасами, задачи страховой математики).
39. Интерпретация понятия модели. Связь моделирования и любой целенаправленной деятельности. Формулирование законов, связывающих основные объекты модели.
40. Исследование математических задач, к которым приводят математические модели (решение прямой задачи). Методы построения моделей. Определение характеристик модели (обратная задача).

41. Анализ модели. Классификация моделей по разным основаниям. Динамика моделей.
42. Определение системы. Строение и функционирование систем.
43. Модели системы: “черный ящик”, состав системы, структура системы, “белый ящик”.
44. Структурные связи, сетевые, иерархические структуры. Структуры со слабыми связями, многоуровневые, многоэшелонные структуры.
45. Функционирование системы. Классификация систем. Закономерности развития систем.
46. Классификация методов системного анализа. Методы формализованного представления систем. Методы активизации интуиции специалистов. Связи между методами разных групп. Синтетические методы.
47. Планирование производства на уровне промышленного предприятия.
48. Планирование на уровне отрасли промышленности (объединения, компании).
49. Транспортная задача. Размещение производства.
50. Задачи упорядочения и согласования. Вероятностные методы согласования.
51. Задачи оптимизации в сетевом планировании. Выбор маршрута. Поиск кратчайшего пути, матричный метод Шимбела. Задача коммивояжера, метод Литтла.
52. Системы массового обслуживания и их классификация. Состояния системы массового обслуживания. Понятие состояния.
53. Потоки событий. Простейший поток событий и его свойства. Нестационарный пуассоновский поток. Поток Пальма. Поток Эрланга. Время обслуживания как случайная величина.
54. Система массового обслуживания с отказами. Постановка задачи определения вероятностей системы. Формулы Эрланга.
55. Система массового обслуживания с ожиданием. Задачи определения вероятностей системы.
56. Общая постановка задачи об оптимуме. Множества, топологическое произведение, проекция и сечение множеств. Функционал, минимизирующие последовательности, минимали.
57. Задачи конечномерной оптимизации. Абстрактная модель оптимального управления динамическим процессом.