

Министерство науки и высшего
образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное об-
разовательное учреждение
высшего образования

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

г. Иркутск

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор


В.А. Бубнов

14 апреля 2022 г.

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**
по группе научных специальностей

2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Научная специальность 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка ин-
формации

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Математические основы

1.1. Дискретная математика

Бинарные отношения, функции, алгебраические структуры, булевы структуры, основы логики высказываний, элементы комбинаторики, основы теории графов.

1.2. Численные методы

Численные методы линейной алгебры. Основы теории интерполирования. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегральные уравнения.

1.3. Теория вероятностей, математическая статистика, анализ временных рядов

Случайные события и их вероятности. Случайные величины. Функции случайных величин. Интегральные преобразования вероятностных распределений. 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.

Раздел 2. Теория систем и системный анализ

Системные представления. Модели и моделирование; «большие» и «сложные» системы; строение и функционирование систем; измерительные шкалы. Методы формализованного представления систем. Качественные методы анализа систем. Информационный подход к анализу систем. Методики системного анализа. Методы принятия решений. Метод анализа иерархий. Целевое программирование. Системы поддержки принятия решений. Информационно-ориентированный подход. Нормативные и дескриптивные модели управления организационными системами

Раздел 3. 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.

Раздел 4. Модели и методы прогнозирования

Основные понятия прогностики. Объекты прогнозирования, их информационное описание. Типология прогнозов. Выбор метода прогнозирования. Простые методы экстраполяции. Адаптивные методы прогнозирования. Прогнозирование по моделям авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего. Многофакторное прогнозирование. Комбинирование статистических прогнозов. Использование искусственных нейронных сетей для прогнозирования. Общая характеристика экспертных методов прогнозирования, области применения. Примеры экспертных методов прогнозирования. Качество прогнозов. Понятие автоматизированной системы прогнозирования.

Раздел 5. Компьютерные технологии обработки информации

5.1. Информационные технологии

Основные понятия информатики (хранение и обработка информации в вычислительной машине, описание алгоритма, алгоритмические языки). Информационные технологии поддержки принятия решений. Технологии подготовки текстовых документов. Технологии обработки информации на основе табличных процессоров. Технологии управления данными (базы данных и системы управления базами данных). Сетевые информационные технологии: протоколы глобальных информационных сетей, сервисы глобальных информационных сетей, распределенные информационные технологии. Компьютерные технологии в научных исследованиях, разработках и педагогической деятельности (электронные средства обучения, медиаобразование, дистанционное обучение, средства разработки электронных методических материалов).

5.2. 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. Стандарты разработки информационных систем.

2. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Айвазян С.А. Теория вероятностей и прикладная статистика / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Акоф Р. Основы исследования операций / Р. Акоф, М. Сасиени. – М.: Мир, 1971.
3. Алексахин С.В. Прикладной статистический анализ данных. В 2 т. / С.В. Алексахин. – М.: Приор, 1999-2000.

4. Александровская Ю.П. Многомерный статистический анализ в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Александровская. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 96 с. — 978-5-7882-2191-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79330.html>
5. Артюхин Г.А. Теория систем и системный анализ. Практикум принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Артюхин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 166 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73321.html>
6. Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование. / В.Н.Афанасьев, М.М. Юзбашев. — М.: Финансы и статистика, 2001.
7. Ахмадиев Ф.Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>
8. Баркалов С.А. Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, В.Л. Порядина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 264 с. — 978-5-89040-540-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55007.html>
9. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. учеб. пособие для вузов. рек. М-вом общ. и проф. образования РФ. 2-е изд./ Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков.- СПб.: ФИЗМАТЛИТ, 2002.-630 с
10. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. учеб. пособие для вузов. рек. УМО по классическому образованию/ Е. С. Вентцель.- М.: Дрофа, 2004.-207 с.
11. Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ. учеб. для вузов. рек. С.-Петербур. гос. политехн. ун-том/ В. Н. Волкова, А. А. Денисов.- М.: Юрайт, 2010.-679 с.
12. Головченко В.Б. Исследование операций: учеб. пособие / В.Б. Головченко. —Иркутск: БГУЭП, 2002.
13. Горелик В.А. Теория принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие для магистрантов / В.А. Горелик. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 152 с. — 978-5-4263-0428-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72518.html>
14. Губанова О.В. Управление, прогнозирование, информационные технологии в сервисной деятельности / О.В. Губанова, Т.Ю. Новгородцева, С.В. Чупров — Иркутск: Изд-во ИГЭА, 2001.
15. Диязитдинова А.Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Диязитдинова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет теле-

- коммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75377.html>
16. Дязитдинова А.Р. Общая теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] / А.Р. Дязитдинова, И.Б. Кордонская. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75394.html>
17. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов / Г.С. Иванова. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
18. Изюмов А. А., Коцубинский В. П. Компьютерные технологии в науке и образовании/ А.А. Изюмов.- Томск: Эль Контент, 2012.-150 с.
19. Ильина О.П. Информационные технологии в науке и образовании: учебное пособие / О.П. Ильина, А.В. Казарова, Т.А. Макаrchук, А.К. Сотавов. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2015. — 97 с. - ISBN: 978-5-7310-3538-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26594136> (05.09.2016)
20. Информационные системы и технологии в экономике: Учебник / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, М.И. Семенов, А.И. Трубилин; под ред. В.И. Лойко. — М.: Финансы и статистика, 2003.
21. Киреев В. И., Пантелеев А. В. Численные методы в примерах и задачах. учеб. пособие для вузов. рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. авиации. Изд. 3-е, стер./ В. И. Киреев, А. В. Пантелеев.- М.: Высшая школа, 2008.-480 с.
22. Климов М.П. Использование SQL для предварительной обработки экономической информации: Учеб. Пособие / М.П. Климов. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2003.
23. Козырев А.А. Информационные технологии в экономике и управлении / А.А. Козырев. — С.-Пт, 2000.
24. Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы. допущено М-вом образования РФ. учеб. пособие для вузов. 5-е изд., стер./ М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер.- М.: Академия, 2009.-384 с
25. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений / О.И. Ларичев. — М: ЛОГОС, 2000.
26. Лобачев С.Л. Основы разработки электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / С.Л. Лобачев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 188 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39557.html>
27. Ловянников Д.Г. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Ловянников, И.Ю. Глазкова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 110 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69386.html>
28. Майстренко, А.В. Информационные технологии поддержки инженерной и научно-образовательной деятельности [Электронный ресурс]/ А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко А.В. Информационные технологии поддержки инженерной и научно-образовательной деятельности [Электронный ресурс] :

- учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко, И.В. Дидрих. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 81 с. — 978-5-8265-1373-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63853.html>
29. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.М. Безбородникова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 245 с. — 978-5-7410-1562-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69912.html>
30. Рыков А.С. Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки / А.С. Рыков. — М.: Экономика, 1999.
31. Рогова Н.В. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75370>
32. Секлетова Н.Н. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Секлетова, А.С. Тучкова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75407.html>
33. Стефанова И.А. Обработка данных и моделирование в математических пакетах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» / И.А. Стефанова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73834.html>
34. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения [Электронный ресурс] / Р.Г. Стронгин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 245 с. — 978-5-94774-547-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52203.html>
35. Федотова Е. Л., Федотов А. А. Информационные технологии в науке и образовании. учеб. пособие для магистров. рек. Московским гос. ин-том электронной техники (Техническим ун-том)/ Е. Л. Федотова, А. А. Федотов.- М.: ИНФРА-М, 2011.-334 с.
36. Хамитов Г.П. Вероятности и статистики: Учеб. Пособие / Г.П. Хамитов, Т.И. Ведерникова. — Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2006.
37. Шикин Е. В., Шикина Г. Е. Исследование операций: учеб. для вузов. рек. Учеб.-метод. центром "Классический учебник"/ Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина.- М.: Проспект, 2006.-276 с.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в форме компьютерного тестирования.

Во время проведения вступительных испытаний их участникам и лицам, привлекаемым к их проведению, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

При нарушении поступающим во время проведения вступительных испытаний правил приема, утвержденных организацией, уполномоченные должностные лица организации вправе удалить его с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении.

4. СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Экзаменационный билет состоит из трех блоков.

1 вопрос – тестовые задания объективного характера. Включает в себя 40 (20) заданий. Максимальная оценка за 1 вопрос – 40 баллов.

2 вопрос – тестовое задание субъективного характера в форме открытого вопроса. Максимальная оценка за 2 вопрос – 20 баллов.

3 вопрос – тестовое задание субъективного характера в форме эссе. Максимальная оценка за 3 вопрос – 40 баллов.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОТВЕТУ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ОБЪЕКТИВНОГО ХАРАКТЕРА (1 ВОПРОС)

В каждом задании требуется выбрать один или несколько правильных ответов из предложенных альтернатив. Максимальная оценка за выполнение заданий – 40 баллов.

Критерии оценки: полный, правильный ответ на задание теста – 1 (2) балла; неполный, неправильный ответ – 0 баллов.

В разделе 8 программы размещен демонстрационный вариант тестовых заданий.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОТВЕТУ НА ОТКРЫТЫЙ ВОПРОС (2 ВОПРОС)

Экзаменационный вопрос формулируется на основе материалов программы вступительного испытания. Максимальная оценка за ответ на вопрос – 20 баллов.

Критерии оценки:

– – правильность ответа – до 5 баллов (ответ правильный, полностью соответствует содержанию вопроса – 4-5 баллов; в ответе содержатся неточности, неполное соответствие содержанию вопроса – 2-3 балла; ответ соответствует содержанию вопроса в малой степени, либо не соответствует совсем – 0-1 баллов);

– полнота ответа – до 5 баллов (ответ полный или исчерпывающий – 4-5 баллов; в ответе отсутствуют некоторые важные компоненты – 2-3 балла; в ответе содержится малое количество необходимой информации либо ее нет совсем – 0-1 баллов);

– наличие иллюстрирующих примеров и их соответствие вопросу – до 5 баллов (в ответе присутствуют практические примеры, полностью соответствующие содержанию вопроса – 4-5 баллов; практические примеры не в полной мере соответствуют содержанию вопроса – 2-3 балла; практические примеры не соответствуют содержанию вопроса, либо отсутствуют – 0-1 баллов);

– структура ответа – до 5 баллов (структура и логика ответа полностью соответствуют содержанию вопроса – 4-5 баллов; структура ответа характеризуется непоследовательностью – 2-3 балла; ответ нелогичен, структура не соответствует содержанию вопроса – 0-1 баллов).

7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭССЕ (3 ВОПРОС) И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ

В эссе должны быть отражены:

1. Предполагаемая тема научного исследования (научно-квалификационной работы (диссертации)) и ее актуальность.
2. Степень разработанности проблемы, краткая характеристика имеющихся по теме работ и исследований.
3. Цель работы.
4. Задачи исследования.
5. Гипотеза исследования.
6. Предполагаемые методы исследования.

Максимальная оценка за выполнение эссе – 40 баллов.

Критерии оценки:

– предполагаемая тема научного исследования и ее актуальность – до 10 баллов (актуальность темы обоснована, формулировка темы корректна и содержит научную проблему – 8-10 баллов; актуальность темы обоснована недостаточно, в формулировке темы имеются неточности, формулировка темы не отражает научную проблему – 4-7 баллов; тема неактуальна либо ее актуальность не обоснована, в формулировке темы не содержится научная проблема – 1-3 баллов);

– степень разработанности проблемы – до 10 баллов (содержащиеся в эссе ссылки на исследователей и анализ их работ обладают полнотой и логичностью, позволяют сделать вывод о степени разработанности проблемы – 8-10 баллов; перечень исследователей проблемы характеризуется неполнотой, анализ имеющихся работ носит поверхностный характер – 4-7 баллов; информация о работах других авторов не дает представления о степени разработанности проблемы – 1-3 баллов);

– цель работы – до 5 баллов (цель сформулирована корректно и полностью соответствует теме исследования – 4-5 баллов; цель соответствует теме ис-

следования, но в формулировке присутствуют недостатки – 2-3 балла; цель не соответствует теме исследования – 1 балл);

– задачи исследования – до 5 баллов (сформулированы максимально полно в соответствии с темой и целью исследования – 4-5 баллов; задачи соответствуют теме и цели исследования, но их перечень неполон – 2-3 балла; задачи не соответствуют теме и цели исследования – 1 балл);

– гипотеза исследования – до 5 баллов (гипотеза сформулирована корректно и полностью соответствует теме исследования – 4-5 баллов; гипотеза соответствует теме исследования, но в формулировке присутствуют недостатки – 2-3 балла; гипотеза не соответствует теме исследования – 1 балл);

– предполагаемые методы исследования – до 5 баллов (перечислены максимально полно, соответствуют теме и задачам исследования – 4-5 баллов; указаны лишь некоторые из методов, соответствующих теме и задачам исследования – 2-3 балла; указанные методы не соответствуют теме и задачам исследования – 1 балл).

Методические указания по подготовке эссе.

Для подготовки эссе рекомендовано провести предварительный анализ авторефератов диссертаций и полных текстов диссертаций по научной специальности, которая созвучна образовательной программе подготовки аспиранта. Доступ к ним может быть получен с использованием официального сайта ВАК (раздел «Объявления о защитах») https://vak.minobrnauki.gov.ru/adverts_list#tab=tab:advert~, сайтов вузов и образовательных организаций, на базе которых созданы диссертационные советы по научным специальностям (полный перечень действующих диссоветов смотрите по ссылке <https://vak.minobrnauki.gov.ru/dc#tab=tab:dc~>).

Дополнительным ресурсом может быть Галерея ученых БГУ <http://sgal.bgu.ru/>, где размещены сведения о научных публикациях ученых университета.

При подготовке эссе важно не ограничиваться описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Эссе не должно стать результатом компиляции источников, оно должно отражать авторское видение рассматриваемой проблемы, собственную точку зрения поступающего в аспирантуру на возможные пути ее решения.

Рекомендуемый объем эссе – 5 000 знаков машинописного текста, что соответствует 2-3 страницам формата А 4.

8.ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ТЕСТА

Вопрос 1

1. Линия уровня функции двух переменных $z=f(x,y)$ называется:

- кривая пересечения функции с осями координат
- совокупность точек на плоскости, в которых $z > C$
- совокупность точек на плоскости, в которых $z = C$
- окружность в трехмерном пространстве

2. При каком значении средней относительной ошибки аппроксимации модель имеет высокую точность
- от 7% до 20%
 - менее 7%
 - более 7%
3. Определитель матрицы, заданной строками $(-5,3)$, $(4,2)$, равен ...
Выберите один ответ:
- 2
 - 2
 - 22
 - 22
4. Задача анализа — это
- нахождение различного рода свойств системы или среды, окружающей систему
 - результат нахождения различного рода свойств системы или среды, окружающей систему
 - представление системы в виде подсистем, состоящих из более мелких элементов
5. Выберите компоненты информационного обеспечения информационной системы
- Описание структур данных программы
 - Порядок функционирования системы
 - Описание базы данных
 - формы существования, объемы и размещение информации в информационной системе
 - Описание немашинной базы данных
 - Требования серверу баз данных
6. Чему равна производная функции $(\cos(3x))^2$
- $6\sin(3x)$
 - $-6\sin(3x)$
 - $-\cos(6x)$
 - $-3\cos(3x)$
7. Если первая производная функции в точке равна нулю, то эта точка:
- минимума
 - экстремума
 - стационарная
 - максимума
8. Из урны, в которой находятся 6 черных шаров и 4 белых шара, вынимают одновременно 3 шара. Тогда вероятность того, что среди отобранных два шара будут черными, равна ...
- $1/8$
 - $1/30$
 - $1/2$
 - $3/10$

Вопрос 2

Дискретные вероятностные модели.

Методы формализованного представления систем.

Технологии обработки информации на основе табличных процессоров.

Вопрос 3

Подготовьте эссе по предполагаемой теме исследования. Обоснуйте актуальность, наметьте теоретическую и методологическую базу исследования. Сформулируйте цель, задачи и предполагаемые результаты исследования.

Зав. кафедрой математических методов и цифровых технологий



С.С. Ованесян