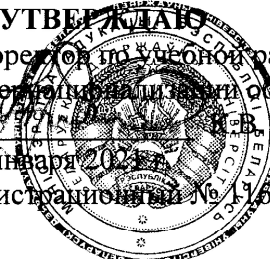


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ БИЗНЕСА БГУ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
информатизации образования
В.В. Козадаев
29 января 2021 г.
Регистрационный № 116-ВМ



Программа вступительных испытаний
для поступающих на II ступень высшего образования
(магистратура)

Специальность 1-31 80 09 «Прикладная математика и информатика»

Профилизация Проектирование сложных интегрированных систем

Минск, 2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

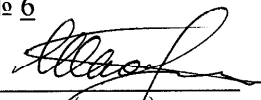
А.Н. КУРБАЦКИЙ, заведующий кафедрой технологий программирования БГУ, доктор технических наук, профессор;

Ю.И. ВОРОТНИЦКИЙ, заведующий кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой цифровых систем и технологий ГУО «Институт бизнеса БГУ»
Протокол от 21.01.2021 № 6

Заведующий кафедрой


(подпись)

Т.А. Ткалич
(инициалы, фамилия)

Научно-методическим советом ГУО «Институт бизнеса БГУ»

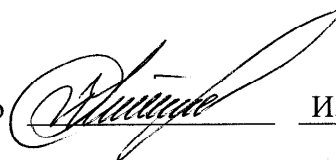
Протокол от 21.01.2021 № 5

Председатель Совета


(подпись)

А.В. Кривко-Красько
(инициалы, фамилия)

Ответственный за редакцию



И.А. Кисельникова

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по дисциплине «Прикладная математика и информатика» специальности 1-31 80 09 Прикладная математика и информатика, профилизация «Проектирование сложных интегрированных систем» и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Целью вступительных испытаний является выявление уровня теоретической и практической подготовки поступающего в магистратуру. Задачей вступительного испытания является определение соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению подготовки.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II ступени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II ступени – высшее образование I ступени.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II ступени высшего образования следующих компетенций:

Академические:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностные:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здорового образа жизни.

- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике (критическое мышление).
СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные:

Научно-исследовательская деятельность

- ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.
ПК-4. Профессионально ставить задачи, вырабатывать идеи и принимать решения.
ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях новых методов и технологий.
ПК-6. Владеть методами автоматизации научных исследований и применять их в своей работе.
ПК-8. Разрабатывать, эксплуатировать и сопровождать соответствующие программные компьютерные системы.

Проектно-конструкторская деятельность

- ПК-9. Пользоваться методами и средствами прикладной математики и программирования при разработке программного обеспечения соответствующих технологических задач.
ПК-10. Обрабатывать полученные результаты, анализировать их с учетом имеющихся научно-технологических достижений.
ПК-11. Владеть алгоритмическим мышлением и современными языками программирования для программной реализации алгоритмов решения задач.
ПК-12. Анализировать варианты и находить оптимальные проектные решения.
ПК-13. Обосновывать предложенные решения на современном научно-техническом и профессиональном уровне.
ПК-14. Реализовывать функции систем информационных технологий в применении к прикладным задачам.
ПК-15. Использовать методы программной инженерии при реализации программного обеспечения разрабатываемых проектов.
ПК-16. Докладывать результаты разработок, готовить презентации при представлении завершенных работ.

Организационно-управленческая деятельность

- ПК-17. Работать с юридической литературой, хозяйственным и трудовым законодательством.
ПК-19. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
ПК-20. Анализировать и оценивать собранные данные.
ПК-21. Разрабатывать, представлять и согласовывать необходимые материалы.
ПК-22. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
ПК-23. Владеть современными средствами телекоммуникаций.
ПК-24. Следовать профессиональным этическим нормам и правилам.

Инновационная деятельность

- ПК-25. Определять цели инноваций и способы их достижения.

- ПК-26. Работать с научной, технической и патентной литературой.
- ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.
- ПК-28. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.
- ПК-29. Разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации.
- ПК-30. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.
- ПК-31. Составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по 1-31 80 09 «Прикладная математика и информатика», профилизации Проектирование сложных интегрированных систем должен:

- знать понятия и факты, относящиеся к основным разделам фундаментальной и прикладной математики, информатики и информационных технологий;
- уметь применять математический аппарат и программные средства при решении задач специальности;
- владеть навыками решения практических задач.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение II ступени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II ступени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в устной форме, на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения

экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих на II ступень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет охватывают разные разделы содержания учебной дисциплины «Прикладная математика и информатика» и состоит из двух теоретических вопросов, позволяющих оценить знания, полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

При оценке ответа учитываются следующие параметры: полнота и логика изложения материала, увязка теоретических знаний с практическими примерами, способность логически мыслить, делать выводы.

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

безупречное владение инструментарием учебной дисциплины «Прикладная математика и информатика», умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по дисциплинам, по которым проводится вступительное испытание;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку;

использовать научные достижения других наук.

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебным дисциплинам и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;
владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;
полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по учебным дисциплинам и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;
использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
свободное владение типовыми решениями в рамках программы;
усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;
умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебным дисциплинам и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;
использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по учебным дисциплинам и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по учебным дисциплинам и давать им оценку.

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

слабое владение инструментарием учебных дисциплин;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа;

неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1.

Основы теории информации

Понятие количества информации. Вероятностный подход к измерению количества информации. Единицы количества информации. Кодирование. Кодирование символов и текстов. Представление целых чисел в различных системах счисления. Принципы кодирования графической и видеоинформации. Кодирование звуковой информации.

Тема 2.

Архитектура вычислительных систем

Классификация компьютеров. Понятие архитектуры компьютера. Архитектура фон Неймана. Гарвардская архитектура. Магистрально-модульная архитектура. Шина, контроллер. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Адресация памяти в компьютерах. Внутренняя и внешняя память, их характеристики. Параллельные вычисления и архитектуры параллельных вычислительных систем. Кодирование целых и вещественных чисел на ограниченной разрядной сетке. Устройства ввода-вывода. Отображение графической и видеоинформации. Видеокарты и видеомониторы. Устройства вывода на печать. Аддитивные технологии.

Тема 3.

Теория алгоритмов

Трудоемкость алгоритмов. Рекуррентные соотношения. Базовые алгоритмы сортировки и их трудоемкость. Структуры данных: списки, стеки, очереди, хеш-таблицы.

Тема 4.

Численные методы

Численные методы решения систем линейных уравнений. Нелинейные уравнения. Аппроксимация функций. Приближенное вычисление определенных интегралов. Метод Монте-Карло. Численные методы решения задач Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 5.

Технологии программирования

Классификация программного обеспечения. Основные парадигмы программирования и этапы разработки приложений. Основные модели жизненного цикла программного обеспечения. Классификация и сравнительный анализ языков программирования. Средства разработки приложений. Структурное и объектно-ориентированное программирование.

Тема 6.

Модели данных и СУБД

Представление структур данных в компьютере. Системы управления базами данных: назначение и функциональность. Основные модели данных в системах управления базами данных. Требования к СУБД. Средства контроля целостности данных в реляционной модели. Механизм транзакций.

Тема 7.

Системный анализ и исследование операций

Понятие системы. Классификация систем. Структуры систем. Сложность систем. Модели систем. Постановка и основные классы задач принятия решений. Задачи линейного программирования. Сетевые и транспортные модели. Целочисленное программирование. Эволюционные алгоритмы. Нелинейное программирование. Игры с природой. Матричные игры.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Акулов О.А., Медведев Н.В. Информатика: базовый курс: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 552800, 654600 «Информатика и вычислительная техника»/ О.А.Акулов, Н.В.Медведев. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Омега-Л, 2005.
2. Иржавский, П. А. Теория алгоритмов: учеб. пособие / П. А. Иржавский, В.М. Котов, А.Ю. Лобанов, Ю.Л. Орлович, Е.П. Соболевская - Минск : БГУ, 2013.- 159 с.
3. Мирошниченко Е.А. Технология программирования: Учебное пособие. — Томск: Изд. ТПУ, 2011. — 42 с.
4. Орлов С. Технологии разработки программного обеспечения. Учебное пособие. — СПб.: Изд-во «Питер», 2003. — 480 с.
5. Основы теории информации: Учебное пособие / А.М. Маскаева. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 96 с.
6. Самарский, А. А. Введение в численные методы. / А.А. Самарский. М.: Наука, 1982. 272 с.
7. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Таненбаум Э., Остин Т. — 6-изд. — СПб.: Питер, 2017. — 816 с. — (Серия "Классика computerscience").
8. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. М.: КноРус, 2010. - 224 с.
9. Таха Х. А. Введение в исследование операций. М., С.-Петербург, Киев: Изд. Дом Вильямс, 2016. - 912 с.
10. Фокс Дж.. Программное обеспечение и его разработка. - М.: Мир, 1989. - 360 с.

Дополнительная литература:

11. Джеймс Глик. Информация. История. Теория. Поток. – Изд-во АСТ, «Corpus», 2016.
12. Стив Макконнелл. Совершенный код = Code complete. — СПб.: Питер, 2005. — С. 896. — (Мастер-класс). — ISBN 5-7502-0064-7, 5-469-00822-3.
13. Румянцева, Е.Л., Слюсарь, В.В. Информационные технологии / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь. М.: Инфра-М, 2007. - 256 с.
14. Степанов А.Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. – Спб.: Питер, 2007. – 509 с.