

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«БАЙКАЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «БГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «БГУ»

 А.П. Суходолов



УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом БГУ
04.09.2017 г., протокол №1

Программа вступительного испытания
по направлению подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре
09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
по направленности (профилю):
Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по специальности «Информатика и вычислительная техника» предназначена для поступающих в аспирантуру в качестве руководящего учебно-методического документа для целенаправленной подготовки к сдаче вступительного экзамена.

Целью программы вступительных испытаний является определение уровня знаний, готовности и возможности поступающего к освоению программы подготовки в аспирантуре, к самостоятельному выполнению научной работы, подготовке и защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать высокий уровень владения материалом вузовского курса.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ И КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ

Математический анализ.

1. Теория пределов. Теория рядов. Основные теоремы о непрерывных функциях.
2. Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема о средних значениях, теоремы об экстремуме функций, формула Тейлора).
3. Основные теоремы интегрального исчисления (теоремы о замене переменных, теоремы о повторных интегралах, формулы Грина, Остроградского).

Основы функционального анализа.

1. Конечномерные вещественные пространства (характеризация открытых, замкнутых и компактных множеств).
2. Основные нормированные пространства. Полнота, сепарабельность, критерий компактности, сильная и слабая сходимости.
3. Гильбертовы пространства. Теоремы Рисса-Фишера. Ряды Фурье.
4. Линейные функционалы. Теорема Рисса о представлении линейного функционала.

Линейные операторы. Ограниченные операторы.

5. Теорема Банаха о неподвижной точке.

Основы ТФКП.

1. Условия Коши-Римана. Конформные отображения, осуществляемые элементарными функциями.
2. Комплексное интегрирование. Теорема Коши.
3. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки аналитической функции.

Элементы теории вычетов.

ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.

Теоремы существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения и нормальной системы. Зависимости решения от начальных условий и от параметров.

Общая теория линейных систем.

Необходимое и достаточное условие линейной независимости решений линейной однородной системы. Построение общего решения. Неоднородные линейные системы. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение n -го порядка. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Теория устойчивости.

Теоремы Ляпунова об устойчивости. Теоремы о неустойчивости. Устойчивости по первому приближению.

АЛГЕБРА

Основные понятия алгебры.

Алгебраическая система. Изоморфизм. Группа. Кольцо. Поле. Поле комплексных чисел. Кольцо многочленов. Кольцо матриц.
Теория определителей.

Понятие определителя. Операции над определителями. Вычисление определителей. Векторные пространства.

Понятие векторного (линейного) пространства. Размерность векторного пространства. Изоморфизм векторных пространств. Преобразование координат вектора при смене базиса пространства.

Системы линейных уравнений.

Общее решение системы линейных уравнений. Однородные системы (фундаментальные системы решений).

Квадратичные формы.

Поведение матриц квадратичной формы при линейной замене переменных. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции действительной квадратичной формы. Положительно определенные формы.

ГЕОМЕТРИЯ

Аффинные и ортонормированные системы координат.

Формулы замены координат. Вычисление скалярных произведений длин отрезков, углов. Векторное и смешанное произведение в 3-х мерном ориентированном евклидовом пространстве.

Линии и поверхности 2-го порядка.

Линия второго порядка (фокусы, асимптоты, оптические свойства) и их классификация. Поверхности 2-го порядка и их классификация.

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Элементы теории приближений. Интерполирование.

Задача наилучшего приближения в линейном нормированном пространстве. Полиномы Чебышева.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса (интерполяционный и экстраполяционный). Метод прогонки. Устойчивость метода.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в тестовой форме. Продолжительность проведения письменного экзамена – не более 90 минут.

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. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень знаний поступающего оценивается по 100 балльной шкале. Тест состоит из 25 вопросов, оцениваемых по 4 балла. Минимальный балл, подтверждающий успешной прохождения вступительного испытания, равен 30.

5. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ТЕСТА ДЛЯ СДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Каждое задание предусматривает несколько вариантов ответа, из которых следует выбрать один правильный вариант.

1. Теоретико-познавательная позиция, согласно которой источником и обоснованием всех знаний является опыт, называется

- a) эмпиризмом
- b) интуитивизмом
- c) реализмом
- d) рационализмом

2. Орудием мышления являются

- a) предметные связи
- b) субъект-объектные отношения
- c) язык и системы знаков
- d) органы чувств

3. Процесс направленного самоизменения, включающего в себя качественные переходы – это

- a) движение
- b) прогресс
- c) развитие
- d) регресс

4. Предметом метафизики являются

- a) бессознательные психические процессы
- b) начала и сверхчувственные принципы бытия
- c) то, что не дано в непосредственном восприятии
- d) бесконечность пространства и времени

5. Понятие «научная картина мира» принадлежит знанию

- a) эмпирическому
- b) теоретическому
- c) метатеоретическому
- d) обыденному

6. Взаимообусловленность существования явлений, разделенных в пространстве или во времени, – это

- a) мера
- b) качество
- c) связь
- d) свойство

7. Первоначала всего мироздания пифагорейцы видели в

- a) числах
- b) природных стихиях
- c) гомеомериях
- d) атомах

8. Различают следующие уровни научного познания

- a) практический и эмоциональный
- b) эмпирический и теоретический
- c) чувственный и рациональный
- d) обыденный и теоретический

9. Образование понятийно-теоретического знания возможно на основе

- a) идеализации
- b) интуиции
- c) моделирования
- d) обобщения

10. Небытие понимали как пустое пространство

- a) атомисты
- b) милетцы
- c) элеаты
- d) пифагорейцы

11. Как составная часть метафизики онтология представляет собой

- a) науку о сущностях
- b) метафизику бытия
- c) теорию идей
- d) науку о первичных феноменах сознания

12. Интуиция – это способность

- a) вывода и доказательства истины
- b) схватывать все на лету
- c) опосредованное, логическое постижение истины
- d) непосредственного постижения истины без ее доказательства

13. Инструмент достижения определенной цели; совокупность приемов, операций

практического или теоретического освоения действительности называется

- a) акцией
- b) проекцией
- c) прибором
- d) методом

14. Диалектический подход подчеркивает

- a) что процессы, происходящие в мире, не связаны между собой
- b) важность точных математических методов при анализе происходящих явлений
- c) что мир находится в постоянном изменении, преобразовании и развитии
- d) неизменность всех явлений и процессов в мире

15. Наиболее общее представление о мире и место человека в этом мире обозначается термином

- a) антиномия
- b) мировоззрение
- c) методология
- d) субстанция

16. Вода являлась первоначалом (архэ) для

- a) Фалеса
- b) Анаксимена
- c) Анаксимандра
- d) Гераклита

17. В качестве единственного источника знания ощущение рассматривали

- a) экзистенциалисты
- b) сенсуалисты
- c) рационалисты
- d) интуитивисты

18. Философское понятие, обозначающее знание, соответствующее своему предмету, – это

- a) истина
- b) сведения
- c) теория
- d) правда

19. Теория истины, в которой истина понимается как знание, соответствующее действительности, – это

- a) когерентная
- b) корреспондентная

c) конвенциалистская

d) прагматическая

20. Концепция, утверждающая, что прошлое, настоящее и будущее существуют одновременно, они рядоположены, а, следовательно, между ними возможно взаимодействие

a) реляционная

b) статическая

c) субстанциальная

d) динамическая

21. Бытие как объективная реальность обозначается термином

a) движение

b) время

c) пространство

d) материя

22. Закон диалектики, раскрывающий источник самодвижения и развития объективного мира и познания, – это закон

a) сохранения и превращения энергии

b) единства и борьбы противоположностей

c) отрицания отрицания

d) естественного отбора

23. Аксиология – это

a) учение о познании

b) учение о бытии

c) учение о ценностях

d) учение о человеке

24. «Одно и то же есть мысль и то, на что мысль направлена», «бытие есть, а небытия нет», – считал

a) Аристотель

b) Эпикур

c) Парменид

d) Платон

25. «Под субстанцией я разумею то: что существует само по себе и существует само через себя, т. е. то, представления чего не нуждаются в другой вещи, из которой оно могло образоваться», – считал

a) К.Ясперс

b) Э. Гуссерль

c) Б. Спиноза

d) М. Хайдеггер