



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
(СГУ)**

**Программа
вступительного испытания по специальной дисциплине
в пределах группы научных специальностей
1.1. Математика и механика**

Саратов 2022

Экзамен в пределах группы научных специальностей 1.1. Математика и механика проводится в форме собеседования.

Собеседование проводится с целью выявления у абитуриента определенного объема научных знаний, научно-исследовательских компетенций, навыков системного и критического мышления, необходимых для обучения в аспирантуре. Абитуриент должен показать профессиональное владение теорией и практикой в определённой предметной области, продемонстрировать умение вести научную дискуссию.

Критерии оценки результатов экзамена:

Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:

- даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
- ответы на вопросы даются полно, но логическая последовательность не всегда соблюдается.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

- даны в основном правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией;
- ответы на вопросы даются в основном полно при слабой логической оформленности высказывания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в тех случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно». Решения экзаменационной комиссии принимаются простым большинством голосов.

Содержание программы

1. Алгебра логики.

Функции алгебры логики, индуктивное определение формулы, эквивалентность формул. Разложение булевых функций по переменным, дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Понятие о полноте и замкнутости. Важнейшие замкнутые классы, формулировка теоремы о функциональной полноте.

Литература:

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. -М.: Наука, 1986.

2. Вычислимые функции.

Классы примитивно-рекурсивных и общерекурсивных функций. Эквивалентность рекурсивных функций и функций, вычислимых, на машинах Тьюринга.

Литература:

1. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. - М.: Наука. 1965.

3. Автоматы.

Основная модель, способы задания. Эквивалентность, задача минимизации автоматов. Эксперименты по распознаванию состояний (установочный и диагностический), их классификация. Эксперименты по распознаванию автоматов.

Литература:

1. Гилл А. Введение в теорию конечных автоматов. - М.: Наука, 1966.

4. Кодирование.

Формулировка основных задач, алфавитное кодирование. Кодовое расстояние и его связь с корректирующей способностью. Линейные и циклические коды.

Литература:

1. Шоломов Л.А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств.- М.: Наука, 1980.

5. Графы.

Деревья и их характеристические свойства. Эйлеровы пути в графах. Критерий эйлеровости графа. Гамильтоновы пути в графах. Достаточное условие Ore гамильтоновости графа. Замыкание графа. Критерий и достаточное условие гамильтоновости Бонди-Хватала. Планарные графы. Формула Эйлера. Критерий планарности (доказательство необходимости). Ориентированные графы. Сильная связность. База орграфа.

Литература:

1. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990.
2. Омельченко А.В. Теория графов. – М.: МЦНМО, 2018.

6. Сети.

Задача о коммивояжере. Алгоритмы Дейкстры нахождения кратчайших путей в корневой сети. Потоки в сетях. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритмы Форда и Фалкерсона.

Литература:

1. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. - М.: Мир, 1981.

7. Линейное программирование.

Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Теорема Данцига. Симплекс-метод. Двойственная задача линейного программирования. Теорема двойственности.

Литература:

1. Карманов В.Г. Математическое программирование. - М.: Наука, 1986.

8. Выпуклое программирование.

Постановка основной задачи выпуклого программирования. Теорема Куна-Такера.

Литература:

1. Карманов В.Г. Математическое программирование. - М.: Наука, 1986.

9. Методы минимизации.

Методы одномерной минимизации (метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения, метод касательных). Методы безусловной минимизации функций многих переменных (градиентный метод, метод наискорейшего спуска, метод координатного спуска). Методы минимизации функций на выпуклых множествах (метод проекции градиента, условного градиента, метод Ньютона, случайного поиска).

Литература:

1. Васильев Ф.И. Численные методы решения экстремальных задач. - М.: Наука, 1988.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование. - М.: Наука, 1986.

10. Теория игр.

Основные понятия теории матричных игр (максиминные и минимаксные стратегии, нижняя и верхняя цена игры, седловые точки). Теорема фон Неймана для матричных игр. Биматричные игры. Ситуация равновесия. Теорема Нэша о существовании ситуации равновесия в биматричной игре.

Литература:

1. Оуэн Г. Теория игр.- М.: Мир, 1971.
2. Петросян Л.А. и др. Теория игр. - М.: Высшая школа, 1998.

11. Вариационное исчисление.

Постановка задачи вариационного исчисления. Основные леммы. Уравнение Эйлера. Случаи упрощения уравнения Эйлера. Задача о брахистохроне. Изопериметрические задачи. Задача Дидоны.

Литература:

1. Смирнов В.И. Курс высшей математики, т. IV, часть I.- М.: Наука, 1974.

12. Оптимальное управление.

Постановка основной задачи оптимального управления. Принципы максимума Понтрягина (без вывода). Вывод уравнения Эйлера из принципа максимума.

Литература:

1. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. -М.: Наука, 1976.

Программа утверждена Ученым советом учебного подразделения (Факультет компьютерных наук и информационных технологий, сроком действия до 31.08.2025) и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ.

Начальник отдела по организации приема
на основные образовательные программы,
ответственный секретарь Центральной
приемной комиссии СГУ



С.С. Хмелев