

# Программа итогового контроля по дисциплине «Вариационное исчисление и методы оптимизации»

Специальность – 6В05402 Математика

Курс – 4

Отделение – русское, язык – русский

2022 год, осенний семестр

**Форма проведения итогового контроля** – стандартный экзамен, устный, офлайн

**Время на подготовку ответа** – 1 час

**Политика оценивания** – стандартная

**Время проведения экзамена** – в соответствии с расписанием

## Перечень вопросов, выносимых на экзамен

### Вопрос № 1. Теоретические вопросы (Максимальная оценка - 30 баллов)

1. Задача Лагранжа. Уравнение Эйлера.
2. Задача Лагранжа для семейства функций.
3. Задача Лагранжа при наличии старших производных в функционале.
4. Задача Лагранжа для функций многих переменных.
5. Минимизация интеграла Дирихле.
6. Задача Больца и условие трансверсальности.
7. Вариационная задача с изопериметрическими ограничениями.
8. Вариационная задача с поточечными ограничениями.
9. Максимумы Понтрягина для простейшей задачи оптимального управления.
10. Векторная задача оптимального управления.
11. Задача оптимального управления с фиксированным конечным состоянием.
12. Дифференцирование функционалов и градиентные методы.
13. Вариационные неравенства.
14. Существование и единственность решения экстремальных задач.
15. Обратные задачи и оптимизационные методы их решения.

### Вопрос № 2. Приложения (Максимальная оценка - 30 баллов)

1. Задача максимизации дальности полета тела (вывод экстремальной задачи).
2. Задача о брахистохроне (вывод экстремальной задачи).
3. Задача максимизации дальности полета ракеты (вывод экстремальной задачи).
4. Задача о падении тела и принцип наименьшего действия.
5. Кривая наименьшей длины.
6. Принцип Ферма в оптике.
7. Принцип наименьшего действия для движения тела под действием внешней силы.
8. Определения профиля балки под действием внешней силы
9. Вариационный вывод уравнения колебания струны.
10. Задача о переправе.
11. Вариационный вывод уравнения колебания маятника.
12. Минимизация кинетической энергии тела при заданной потенциальной энергии.
13. Задача оптимального быстрогодействия.
14. Обратная задача теплопроводности.
15. Обратная задача химического процесса

Вопрос № 3. Решение задач (Максимальная оценка – 40 баллов)

1. Минимизация функций.
2. Задача Лагранжа.
3. Первый интеграл системы.
4. Векторная задача Лагранжа.
5. Вариационная задача для функций многих переменных.
6. Задача Больца
7. Вариационная задача с изопериметрическими ограничениями.
8. Вариационная задача с поточечными ограничениями.
9. Максимум Понтрягина для простейшей задачи оптимального управления.
10. Векторная задача оптимального управления.
11. Задача оптимального управления с фиксированным конечным состоянием.
12. Дифференцирование функционалов и градиентные методы.
13. Вариационные неравенства.
14. Существование и единственность решения экстремальных задач.
15. Постановки обратных задач.