**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 - 20 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. Максимума Понтрягина для задачи оптимального управления со свободным конечным состоянием. Итерационный метод решения условий оптимальности.
10. Задача оптимального управления с фиксированным конечным состоянием. Метод стрельбы.
11. Дифференцирование функционалов и градиентные методы.
12. Вариационные неравенства.
13. 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 пружины при заданной потенциальной энергии.
13. Задача оптимального быстродействия.
14. Обратная задача теплопроводности.
15. Обратная задача для химического процесса

Вопрос № 3. Решение задач (Максимальная оценка – 50 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. Максимума Понтрягина для простейшей задачи оптимального управления.
10. Задача оптимального управления с фиксированным конечным состоянием.
11. Дифференцирование функционалов и градиентные методы.
12. Вариационные неравенства.
13. Постановки обратных задач.