# Механико-математический факультет Кафедра механики

**ПРОГРАММА**

**итогового экзамена по дисциплине "Вычислительная механика" для специальности 6B05403 - Механика**

**(весенний семестр, 2021/2022 г.г.)**

**Алматы 2022 г.**

**РАЗРАБОТАНА:**

Беляев Е.К. – ассоциированный профессор кафедры Механики

**ВЕДЕНИЕ**

**Форма проведения экзамена**. Стандартный Письменный экзамен – обучающийся по расписанию экзаменов сдает экзамен на оффлайн форме, на который обучающемуся необходимо письменно ответить на три вопроса – 2 устных, 1 практический. Затем преподаватель проверяет письменные ответы.

**Начало экзамена:** дата и время по расписанию экзамена.

**Окончание экзамена:** через 3 часа от времени начала экзамена (точное время будет указано).

**Максимальный балл**– **100 баллов.**

**Основные темы курса**

1. Математическое моделирование – основные понятия и подходы.
2. Аналитическое и численное решение.
3. Понятие ошибки: ошибки округления и ошибки аппроксимации.
4. Разложение в ряд Тэйлора. Аппроксимация производных.
5. Точность и аппроксимация.
6. Распространение численной ошибки.
7. Нахождение корней уравнений: метод дихотомии, Ньютона-Рафсона.
8. Нахождение корней полиномов.
9. Решение СЛАУ – метод Гаусса.
10. Численное решение СЛАУ – метод Гаусса-Зейделя с учетом верхней релаксации.
11. Метод прогонки для решения СЛАУ.
12. Приближение с помощью кривых – линейная регрессия.
13. Приближение с помощью кривых – полиномиальная регрессия.
14. Интерполяционный полином Ньютона.
15. Интерполяционный полином Лагранжа.
16. Численное интегрирование – метод трапеции, метод Симпсона.
17. Численное дифференцирование – разности вперед, назад и центральная разность.
18. Решение ОДУ – метод Эйлера и его модификации.
19. Решение ОДУ – метод Рунге-Кутта и его модификации.
20. Решение эллиптических ДУЧП – метод Либмана.
21. Решение параболических ДУЧП – явная, неявная и Кранка-Николсона схема.
22. Решение параболических ДУЧП – 2D/3D уравнение теплопроводности.
23. Метод конечных объемов.
24. Метод конечных элементов.
25. Введение в ПО ANSYS Fluent.
26. Введение в ПО COMSOL Multiphysics.

 *Основная литература:*

Steven C. Chapra, Raymond P. Canale Numerical Methods for Engineers // 6th Edition, McGrawHill Higher Education, ISBN 978-0-07-340106-5, P. 994., 2010.

Jaan Kiusalaas Numerical Methods in Engineering with Python 3.0 // Cambridge University Press. - 2013. – P. 423.

*Дополнительная:*

«Укус Питона» – «A Byte of Python» по-русски, Swaroop C H (Translated by Vladimir Smolyar), 2013, 159 стр.

Марк Лутц , Изучаем Python, 4-е издание, 2011 г., 1280 стр.

С. Шапошникова , Основы программирования на Python, 2011 г., 44 стр.

https://www.python.org/downloads/

http://www.jetbrains.com/pycharm/