# Механико-математический факультет Кафедра Механики

**ПРОГРАММА**

**итогового экзамена по дисциплине "Механика сплошной среды" для специальности**  «6B06015 – Математическое и компьютерное моделирование

русское и казахское отделение

**(осенний семестр, 2021/2022 г.г.)**

**Алматы 2021 г.**

**РАЗРАБОТАНА:**

Нужнов Ю.В. – профессор, д.ф.-м.н., кафедра Механика

**РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА** на заседании кафедры от «16» ноября

2021 года, протокол № 11

**ВЕДЕНИЕ**

**Формат экзамена – устный.**

**Формат экзамена – асинхронный.**

Стандартный Устный экзамен – сдает обучающийся по расписанию экзаменов в оффлайн режиме, посредством устного ответа преподавателю на экзаменационные вопросы по полученному билету. За сдачей экзамена наблюдает преподаватель, а также ведется видео наблюдение.

**РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА**

**Экзамен состоит из одной части:** устной (ответ на полученный билет).

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

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

**ВНИМАНИЕ. КАЖДЫЙ обучающийся самостоятельно отвечает на задания в экзаменационном билете.**

# Часть. УСТНАЯ ЗАЩИТА.

# Устная защита экзамена будет проведена по времени, указанному в расписании экзаменов в режиме оффлайн.

# 1.Контроль проведения устной части экзамена проводится

# преподавателем дисциплины в устной форме.

# 2.Проводится видеозапись экзамена в аудиторий.

# Длительность Время на подготовку и защиту – решает экзаменатор или экзаменационная комиссия. 4. После проведения устного экзамена преподаватель:

# а. приветствует участников экзамена;

# b. предупреждает что ведется видеонаблюдение;

# c. оглашает регламент экзамена:

# - порядок экзаменуемых, − время на ответ; − разрешает другим экзаменуемым подготовится на ответы

# оглашает фамилию, имя и отчество экзаменуемого; f. просит экзаменуемого показать оригинал документа, удостоверяющего личность (удостоверение личности или паспорт). ЗАПРЕЩЕНО принимать экзамен по ID-карте и по ксерокопии документов, а также помещение, в котором проводится экзамен

# - в помещении не должно быть посторонних людей, дополнительных источников информации (если это возможно со стороны обучающегося); -обучающийся отвечает на свой билет. f. Преподаватель задаёт дополнительные вопросы обучающемуся по сути его задания. g. После завершения ответа обучающегося преподаватель разрешает ему покинуть аудиторию и приглашает к ответу следующего обучающегося. h. На основе устного ответа обучающихся преподаватель принимает решение о назначении обучающимся соответствующих баллов.

# Темы для подготовки к экзамену обучающимся сообщаются заблаговременно до начала проведения экзаменов, на экзамене проводится устный опрос по билетам. После получения билета обучающемуся дается время на подготовку устного ответа.

# Итоговую оценку обучающегося преподаватель: − переносит баллы в системе в аттестационную ведомость ИС Univer. 10. Время на выставление баллов в аттестационную ведомость за экзамен, проведенный в устной форме – до 72 часов. Возможен пересмотр длительности по решению ДАВ.

**Как осуществляется проверка работ**

1. Преподаватель дисциплины принимает устный экзамен от студента в виде ответа на полученные вопросы из полученного билета в режиме оффлайн.
2. Оценивает работу устно.
3. Переносит баллы в ведомости системы Univer.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержание | Оценка по традиционной системе | Критерии |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично | Полное понимание и обоснование актульности проблемы.  Полное владение и понимание физической и математической постановкой задачи, методикой исследования; точность проведения исследования, полный анализ поученных результатов, обоснованные выводы.  Оформление отчета в соответствии с требованиями |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо | Значительное понимание и обоснование актуальности проблемы.  Значительное владение и понимание физической и математической постановкой задачи, методикой исследования; проведения исследования, ограниченный анализ поученных результатов, выводы.  Оформление отчета в соответствии с требованиями |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Удовлетворительно | Ограниченное понимание и обоснование актульности проблемы.  Слабое владение и понимание физической и математической постановкой задачи; некорректность методики исследования; неполный анализ поученных результатов, необоснованные выводы; отсутствие логики изложения. Оформление отчета не соответствует требованиям. |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Неудовлетворительно | Полное отсутствие понимания проблемы, не точность проведения исследования.  Оформление отчета не соответствует требованиям. |
|  |  |  |  |  |

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

**Основные темы курса**

**Основные понятия и постулаты механики сплошных сред.**

1. Введение в теорию механики сплошной среды. Гидромеханика как наука о течении сплошной среды. Постулаты механики сплошной среды (жидкости, газа).
2. Вывод уравнения неразрывности на основе постулатов сплошной среды.

**Кинематика деформируемой сплошной среды. *Движение точки и закон***

***движения сплошной***

***среды.***

1. Точка зрения Лагранжа на изучение движения сплошной среды. Система координат. Закон движения жидкого элементарного объема.
2. Переменные Лагранжа. Скорость и ускорение сплошной среды. Базисные векторы. Компоненты вектора скорости.
3. Точка зрения Эйлера на движение сплошной среды. Переменные Эйлера.
4. Переход от переменных Лагранжа к переменным Эйлера и наоборот.
5. Методы кинематического исследования течения жидкости. Индивидуальные и частные производные по времени в теории ММС.
6. Взаимосвязь методов Эйлера и Лагранжа в теории МСС.
7. Закон движения сплошной среды. Различные режимы движения и деформации сплошной среды.
8. Как получить закон движения Лагранжа из уравнений Эйлера.

**Динамика идеальной жидкости и газа.**

1. Движение идеальной жидкости (газа). Силы в движущейся вдоль линии тока жидкости.
2. Одномерное стационарное движение жидкости (газа). Вывод **у**равнения Бернули.
3. Трехмерное течение жидкости. Вывод уравнений Эйлера.
4. Полная система уравнений Эйлера для течения идеальной жидкости.
5. Течение идеальной жидкости в трубе переменного поперечного сечения.
6. Уравнение Гюгонио. Следствия уравнения Гюгонио.
7. Сверхзвуковое сопло Лаваля.
8. Математический анализ режимов течения в сопле Лаваля.
9. Подпор жидкости перед препятствием.
10. Трубка Пито для измерения давления.

**Динамика вязкой жидкости и газа. Гидромеханика.**

1. Вязкая несжимаемая жидкость. Уравнение Навье-Стокса.
2. Известные модели RANS для несжимаемых турбулентных течений.
3. О проблемах построения математических моделей по методу *RANS.*
4. Уравнения сохранения полной энергии
5. Уравнение баланса энтропии. Уравнение притока тепла.
6. О проблемах статистического моделирования по методу *RANS.*
7. Уравнение изменения кинетической энергии.

Основная литература:

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды, т.1, - М.: Наука, 1973.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды, т.2, - М.: Наука, 1973.
3. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа -7е изд. испр.-М.: Дрофа, 2003.-840с.
4. Прандтль. Гидроаэромеханика. -2000.-576с.

Дополнительная литература:

1. Нужнов Ю.В. Статистическое моделирование перемежающихся турбулентных течений.- Қазақ университеті, Алматы, 2015.- 300 с.
2. Нужнов Ю.В. Статистическое моделирование турбулентных течений. Математическая модель турбулентного течения в дальнем следе запоперечно обтекаемым цилиндром. -*Учебное пособие* Алматы, Қазақ университеті, 2015.- 66 с.
3. Шерьязданов Г.Б. Задачи и упражнения по механике сплошной среды: Учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2008. – 68с.