

Название вступительного испытания
Технологии виртуального инжиниринга
Направление (-ия) подготовки
15.04.01 Машиностроение
Образовательная программа (-мы)
15.04.01_15 Технологии виртуального инжиниринга
Аннотация
<p>Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 Машиностроение, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.</p> <p>Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и состоит из междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавров по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной форме или дистанционно (максимальный балл – 100). Минимальное количество баллов, подтверждающее его успешное прохождение устанавливается Правилами приема, утвержденными на текущий учебный год.</p> <p>Продолжительность испытания – 120 минут.</p> <p>На вступительном испытании разрешено использовать письменные принадлежности, черновик, калькулятор.</p>
Дисциплины, включенные в программу вступительных испытаний в магистратуру
<ol style="list-style-type: none"> 1. Механика деформируемого твердого тела 2. Аналитическая механика 3. Вычислительная механика 4. Основы автоматизированного проектирования 5. Технологии виртуального инжиниринга
Содержание учебных дисциплин
<ol style="list-style-type: none"> 1. Механика деформируемого твердого тела <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Силы в сплошной среде. Вектор напряжений. Тензор напряжений Коши. Уравнение баланса импульса. Симметричность тензора напряжений, следствия. 1.2. Линейный тензор деформации. Определитель перемещений по деформациям, уравнения совместности деформаций. 1.3. Полная система уравнений линейной теории упругости. Теоремы линейно-упругой статики: Клапейрона и взаимности работ. Полная система уравнений в перемещениях и в напряжениях. 1.4. Вариационные принципы линейной теории упругости: принцип минимума потенциальной энергии системы, принцип минимума дополнительной работы, смешанные вариационные принципы. 1.5. Плоская задача линейной теории упругости. Функция Эри. Плоская деформация и плоское напряженное состояние. 1.6. Задача Сен-Венана о кручении стержней. <p>Литература для подготовки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Елисеев В.В. Зиновьева Т.В. Основы механики материалов. СПб.: Лань, 2021, 88 с. 2. Бабкин А., Селиванов В. Прикладная механика сплошных сред. Основы механики сплошных сред. Том 1. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021, 255 с. 3. Работнов Ю. Н. Механика деформируемого твердого тела (3-е издание) . — М.: ЛЕНАНД. 2019. — 712 с. 4. Пановко Я.Г. Механика деформируемого твердого тела: Современные концепции, ошибки и парадоксы. Изд. 2— М.: URSS. 2017. 288 с. 2. Аналитическая механика <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Кинематика и динамика точки. 2.2. Законы динамики систем материальных точек. 2.3. Связи, обобщенные координаты и силы в механике несвободных систем. 2.4. Общее уравнение динамики несвободной системы. 2.5. Уравнения Лагранжа 2-го рода. 2.6. Колебания системы с одной степенью свободы. 2.7. Представления о деформациях и напряжениях из курсов сопротивления

материалов.

2.8. Статически неопределимые стержневые системы при растяжении и сжатии.

2.9. Изгиб балок.

Литература для подготовки:

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учебное пособие

для вузов в 10 т. Т.1: Механика. 5-е изд. М.: Физматлит, 2004. 224 с.

2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы. М.: Лаборатория знаний, 2017. 312 с.

3. Я. Г. Пановко Введение в теорию механических колебаний. М.: URSS 2017. 256 с.

4. Прохоренко Ф.Ф. Теоретическая механика: учебное пособие. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022, 191 с.

5. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической механике. М.: Наука, 1966. 300 с.

6. Филатов Ю. Введение в механику материалов и конструкций. Учебное пособие. М.: Лань, 2017. 320 с.

7. Товстик П.Е. Конспект лекций по теоретической механике: учебное пособие. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022, 191 с.

3. Вычислительная механика

3.1. Вариационная постановка двумерной задачи линейной теории упругости. Функционал Лагранжа.

3.2. Метод Рунге.

3.3. Метод конечных элементов на примере задачи о растяжении стержня под действием его веса.

3.4. Функции формы конечного элемента. Изапараметрическая техника.

Привести примеры функций формы для одномерного и двумерного конечных элементов.

3.5. Вывод разрешающей системы уравнений метода конечных элементов.

Рассмотреть двумерную задачу линейной теории упругости.

3.6. Разложение Холецкого.

3.7. Профильная схема хранения симметричной матрицы.

3.8. Алгоритм Катхилл-Маккиперенумерации узлов конечно-элементной сетки.

Литература для подготовки:

1. Розин Л.А. Метод конечных элементов в применении к упругим системам Изд. 2 URSS. 2021. -130 с.

2. К. Басов: ANSYS для конструкторов ДМК-Пресс. 2016 г. 248с.

3. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: В.Ш., 1994. - 544 с.

4. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике— М.: Мир, 1975. 271 с.

5. Елисеев К.В., Кузин А.К., Орлов С.Г. Лабораторный практикум по вычислительной механике: учебное пособие СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024, 103 с.

4. Основы автоматизированного проектирования

4.1. Основные приёмы моделирования объектов (вытягивание, протягивание, вращение).

4.2. Типы соединений сборки (жесткое, шарнирное, цилиндрическое).

4.3. Основные операции при создании поверхностей свободным стилем.

4.4. Способы анимации механизма, анализ механизма (кинематический, динамический).

4.5. Чертеж детали по 3D модели (настройка видов, расстановка размеров, осей.)

Литература для подготовки:

1. В. П. Большаков, А. В. Чернов, А. Л. Бочков, Е. А. Лебедева, Твердотельное моделирование сборочных единиц в CAD-системах, 2018 СПб: Питер, 2018. 369с.

2. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении М.:Форум, 2014 448с.

3. В. П. Большаков, А. В. Чернов и др. Твердотельное моделирование сборочных единиц в CAD-системах. СПб. Литер, 2018. 369с

4. Буланов А. Wildfire 3.0 Первые шаги. М.Ломатур, 2008. 240с

5. Теверовский Л.В., Ловыгин А.А.: Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система ДМК-Пресс, 2018 г. 280с.

5. Технологии виртуального инжиниринга
- 5.1. Концепции цифрового и виртуального инжиниринга. Отличия.
- 5.2. Системы виртуального окружения типа X-sided CAVE 3D.
- 5.3. Инфраструктура центров принятия решений.
- 5.4. Типы виртуальных сред виртуального инжиниринга.
- 5.5. Способы навигации в системах виртуального окружения.
- 5.6. Распределенная работа в системах виртуального окружения.
- 5.7. Современные пакеты прикладных программ систем виртуального окружения.
- 5.8. Роль и место современных многопроцессорных систем.
- 5.9. Основные сведения о технологиях параллельного программирования.

Литература для подготовки:

1. COVISE User's Guide. Ruth Lang, Daniela Rainer, Juergen SchulzeDuebold, Andreas Werner, Peter Wolf, Uwe Wocssner. 2022.
2. Воеводин, В.В. Параллельные вычисления / В.В.Воеводин, Вл.В.Воеводин. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2002 .— 599 с. : ил .— Библиогр.: С;588-592. — ISBN 5941571607
3. Джозеф Хокинг Unity в действии. Межплатформенная разработкана C# — Санкт-Петербург: Питер, 2019. - 351с.
4. М. И. Карякин Визуализация механических систем, процессов и явлений: проектные задания с использованием VPython Ростов-на-Дону - Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021г.- 244с.
5. High Performance Scientific Modeling. A course of lectures of Berkeley University, California, USA. <http://www.cs.berkeley.edu/~demmel/cs267>.

Критерии оценивания вступительного испытания

Вступительное испытание представляет собой набор тестовых заданий, отражающий вопросы по основным разделам пяти дисциплин:

- Механика деформируемого твердого тела (12 баллов);
- Аналитическая механика (12 баллов);
- Вычислительная механика (42 балла);
- Основы автоматизированного проектирования (28 баллов);
- Технологии виртуального инжиниринга (6 баллов).

Тестовые задания выполняются без использования вспомогательных учебных материалов.

Типы тестовых заданий

По способу ответа тестовые задания могут быть следующих основных типов:

- закрытые тестовые вопросы, в которых абитуриент должен выбрать из предложенных вариантов один правильный ответ;
- открытые тестовые задания, в которых абитуриент должен дать развернутый ответ на вопрос.

Тестовые вопросы подразделяются на 5 блоков:

Блок 1. Механика деформируемого твердого тела

Количество тестовых вопросов – 6, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 2 балла.

Максимальная оценка за блок: 12 баллов.

Блок 2. Аналитическая механика

Количество тестовых вопросов – 6, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 2 балла.

Максимальная оценка за блок: 12 баллов.

Блок 3. Вычислительная механика

Количество тестовых вопросов – 7, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 6;
- открытые тестовые задания, в которых абитуриент должен дать развернутый ответ на вопрос – 1.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 2 балла.

За полный и правильный открытый ответ – 30 баллов.

Максимальная оценка за блок: 42 балла.

Блок 4. Основы автоматизированного проектирования

Количество тестовых вопросов – 5, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 4;

- открытые тестовые задания, в которых абитуриент должен дать развернутый ответ на вопрос –1.
За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 2 балла.
За полный и правильный открытый ответ – 20 баллов.
Максимальная оценка за блок: 28 баллов.

Блок 5. Технологии виртуального инжиниринга

Количество тестовых вопросов – 3, в том числе:

- закрытые тестовые задания – 3.

За каждое правильно решенное закрытое тестовое задание присваивается 2 балла.

Максимальная оценка за блок: 6 баллов.

Общее количество вопросов – 27.

Общая сумма баллов – 100 баллов.

Рабочая группа

Председатель предметной комиссии:

Директор ИММиТ, А.А. Попович

Составители:

Доцент, к.т.н., А.К. Кузин

Старший преподаватель, К.В. Елисеев