


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»
Автомобильный факультет
кафедра «Машиноведение»
кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

Принято
Ученым советом АДФ
Протокол № 8
от 29 марта 2022 г.

Утверждаю
Декан АДФ
Д.В. Филиппов
14 апреля 2022г.



ПРОГРАММА

вступительного экзамена по научной специальности:

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

Отрасль науки: Физико-математические, технические

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Группа специальности: 1.1. Математика и механика

Форма обучения: очная

Якутск, 2022

ПРОГРАММА
вступительного экзамена по научной специальности
1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

Пояснительная записка

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по специальности *1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин* предназначена для лиц, желающих пройти обучение в Федеральном государственном автономном учреждении высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет".

В программу входят порядок проведения вступительного испытания, критерии оценивания, список вопросов программы, учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы.

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. Каждый экзаменационный билет содержит по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 10 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

В случае проведения экзамена в дистанционном формате вступительное испытание проводится в режиме видеоконференцсвязи.

Критерии оценивания

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями:

Отлично (9-10 баллов). Поступающий в аспирантуру уверенно владеет *материалом, приводит точные формулировки теорем и других утверждений, сопровождает их строгими и полными доказательствами*, уверенно отвечает на дополнительные вопросы программы вступительного испытания.

Хорошо (6-8 баллов). Поступающий в аспирантуру владеет *материалом, приводит точные формулировки теорем и других утверждений, сопровождает их доказательствами, в которых допускает отдельные неточности*. Отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Удовлетворительно (4-5 баллов). Поступающий в аспирантуру знаком с основным материалом программы, *приводит формулировки теорем и других утверждений, но допускает некоторые неточности, сопровождает их доказательствами, в которых допускает погрешности либо описывает основную схему доказательств без указания деталей*. Отвечает на дополнительные вопросы по программе вступительного испытания, допуская отдельные неточности.

Неудовлетворительно (менее 4 баллов). Поступающий в аспирантуру не владеет основным материалом программы, *не знаком с основными понятиями, не способен приводить формулировки теорем и других утверждений, не умеет доказывать теоремы и другие утверждения, не знает даже схемы доказательств*. Не отвечает на большинство дополнительных вопросов по программе вступительного испытания.

Вопросы программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

1. Уравнения Лагранжа 11 рода. Применение к решению задач динамики двухзвенных систем с плоскопараллельным движением звеньев.
2. Растяжение (сжатие). Расчеты на прочность элементов машин, приборов и аппаратуры.
3. Способы и устройства для измерения вибрации.
4. Принципы аналитической механики. Примеры применения для исследования динамики машин, приборов и аппаратуры.
5. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость элементов машин, приборов и аппаратуры.
6. Роль ЭВМ в расчетах и исследованиях динамики и прочности. Численные методы.
7. Элементы теории удара. Применение теории мгновенного удара в задачах динамики машин, приборов и аппаратуры.
8. Теории прочности. Применение 3-й и 4-й теорий прочности в расчетах на прочность элементов машин, приборов и аппаратуры.
9. Численные методы решения задач динамики.
10. Свободные колебания системы с двумя степенями свободы при наличии сил сопротивления.
11. Напряжения при изгибе и расчеты на прочность элементов машин, приборов и аппаратуры.
12. Особенности решения на ЭВМ задач динамики машин, приборов и аппаратуры.
13. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы с учетом сил вязкого и сухого трения.
14. Изгиб и кручение валов. Пример расчета элементов машин, приборов и аппаратуры.
15. Способы гашения колебаний.
16. Принцип Даламбера. Определение динамических реакций опор вращающегося тела при неравномерном вращении
17. Изгиб с растяжением или сжатием. Пример расчета элементов машин, приборов и аппаратуры.
18. Методы виброзащиты машин, приборов и аппаратуры.
19. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
20. Устойчивость стержней. Пример расчета элементов машин, приборов и аппаратуры.
21. Испытания на вибропрочность и виброустойчивость машин, приборов и аппаратуры.
22. Приближенная теория гироскопов. Определение гироскопических моментов в мультироторной механической системе.
23. Нелинейные колебания. АЧХ ФЧХ системы с одной степенью свободы при кубической нелинейности.
24. Активная виброзащита. Построение структурной схемы САУ.
25. Основные понятия аналитической механики. Примеры механических систем с неголономными связями.
26. Условия прочности при переменных напряжениях. Пример расчета элементов машин, приборов и аппаратуры при циклическом нагружении.

27. Испытательные машины и установки для определения напряженно-деформированного состояния элементов машин, приборов и аппаратуры.

28. Общие теоремы динамики. Применение теоремы об изменении моментов количества движения в задачах динамики машин, приборов и аппаратуры.

29. Цикл переменных напряжений и усталость материалов. Пример расчета элементов машин, приборов и аппаратуры на прочность.

30. Средства и методы измерений механических величин (сила, перемещение, ускорение, скорость).

Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в аспирантуру по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

Обязательная литература:

1. Поляхов Н. Н. и др. Теоретическая механика. – 2016.
2. Денисов Ю. В., Клиньских Н. А. Теоретическая механика. – 2013.
3. Бухгольц Н. Н. Основной курс теоретической механики. – Рипол Классик, 2013.
4. Присекин В. Л., Расторгуев Г. И. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел. – 2009.
5. Зубчанинов В. Г. Основы теории упругости и пластичности. – Высшая школа, 1990.

Дополнительная литература:

1. Бегун П. И., Кормилицын О. П. Прикладная механика. – 2016.
2. Джамай В. В., Самойлов Е. А., Чуркина Т. Ю. Прикладная механика. – 2016.
3. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин. – 2016.

Интернет-ресурсы:

1. <https://etudes.ru/>
2. <https://tcheb.ru/>

Составитель программы:

Иовлева Е.Л., к.т.н., доцент, зав.кафедрой «Машиноведение», elizaveta-iovleva@yandex.ru

Программа рекомендована на заседании кафедры «Машиноведение» от 1 марта 2022 г. протокол № 12

Программа рекомендована на заседании кафедры «Эксплуатации автомобильного транспорта и автосервис» от 1 марта 2022 г. протокол № 3