

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Саровский физико-технический институт

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель СарФТИ НИЯУ МИФИ

_____ А.Г. Сироткина
«____» _____ 2025 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя по УР
СарФТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.Г. Соловьев
«____» _____ 2025 г.

Программа вступительного испытания (в виде собеседования)
в магистратуру СарФТИ НИЯУ МИФИ

Механика

(направление подготовки 15.04.03 «Прикладная механика»)

Профиль подготовки Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Форма обучения Очная

г. Саров
2025 г.

I. Общие положения

Цель данной программы состоит в оценке полученных ранее теоретических знаний и практических навыков, которыми должен обладать претендент на поступление в магистратуру по направлению подготовки **15.04.03 «Прикладная механика»**.

Данная программа составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **15.03.03 «Прикладная механика»**, профилям подготовки «**Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры**» и «**Конструирование и математическое моделирование механических систем**» и включает 2 блока.

Вступительное испытание в магистратуру проводится в форме собеседования с обязательным оформлением ответов на вопросы билета в письменном виде.

II. Оценка испытания:

Оценка за собеседование выставляется по 100-бальной шкале. Оценивается средний балл по диплому бакалавра, мотивационная и профессиональная направленность претендента (40 баллов) и ответ по билету (60 баллов).

Минимальный балл, необходимый для успешного прохождения собеседования и дальнейшего участия в конкурсе, ежегодно устанавливается приемной комиссией НИЯУ МИФИ.

Минимальный балл – 60.

Критерии оценки:

100-95 баллов – высокий уровень предыдущего образования, высокий уровень профессиональной и научной мотивации; даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, претендент демонстрирует глубокие теоретические знания, умение сравнивать и оценивать различные научные подходы, пользоваться современной научной терминологией.

94-90 баллов – высокий уровень предыдущего образования, а также профессиональной и научной мотивации; даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, претендент демонстрирует хорошие знания, умения пользоваться современной научной терминологией.

89-85 баллов – средний уровень предыдущего образования, а также учебной и профессиональной мотивации; даны обоснованные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, претендент демонстрирует хорошие знания.

84-60 баллов – средний уровень предыдущего образования, а также учебной и профессиональной мотивации; даны в целом правильные ответы на вопросы, поставленные экзаменационной комиссией, при этом претендент недостаточно аргументирует ответы.

59-0 баллов – низкий уровень предыдущего образования, а также учебной, профессиональной и научной мотивации; в ответе допущены значительные ошибки, претендент демонстрирует непонимание основного содержания теоретического материала, неумение высказываться, поверхностность и слабую аргументацию суждений.

Примечание: на собеседовании оценка выставляется за несколько вопросов в пределах каждого блока, а не за каждый отдельный вопрос. Сумма баллов, набранных в каждом блоке, является итоговой оценкой собеседования.

ПЕРВЫЙ БЛОК (образование и мотивационно-профессиональная направленность претендента):

Соответствие профиля и уровня полученного ранее образования, успеваемость в вузе, наличие диплома с отличием, наличие сертификатов об образовании, наличие научных публикаций.

Представления о сферах и направлениях профессиональной деятельности и будущей специальности, общая ориентация в профессиональной проблематике, наличие опыта работы по выбранному направлению, полученные знания и профессиональные навыки, планирование будущей карьеры.

Способность к обучению: восприимчивость к знаниям, скорость усвоения, степень активности при обучении, дисциплинированность, организованность, ответственность; умение организовать деятельность с использованием полученных знаний; уровень самостоятельности в принятии решений; ответственность за результаты учебы, ожидания от учебного процесса в вузе.

Общие критерии для определения оценки абитуриента по I блоку:

30 - 40 баллов – высокий уровень (высокий уровень и качество полученного образования: диплом с отличием, средний балл диплома выше 4,5 балла; высокий уровень профессиональной и научной мотивации: наличие сертификатов об образовании, научных публикаций; при собеседовании

претендент проявил целенаправленность и осознанность выбора направления подготовки, высокий уровень ответственности за собственные результаты учебной и профессиональной деятельности, знания и профессиональные навыки, имеет опыт работы по выбранному направлению);

10 - 29 баллов – средний уровень (средний балл диплома от 3,5 до 4,4 балла; высокий уровень учебной и профессиональной мотивации; при собеседовании претендент проявил неопределенность в выборе направления подготовки, недостаточный уровень ответственности за собственные результаты учебной и профессиональной деятельности, имеются недостатки в проявлении знаний и профессиональных навыков);

0 - 9 баллов – низкий уровень (образование не соответствует выбранному профилю, отсутствие научной деятельности, низкий уровень учебной, профессиональной и научной мотивации: отсутствие сертификатов об образовании, научных публикаций; при собеседовании претендент не проявил целенаправленность и осознанность выбора направления подготовки, низкий уровень ответственности за собственные результаты учебной и профессиональной деятельности, не продемонстрировал знания и профессиональные навыки).

ВТОРОЙ БЛОК (вопросы по профилю подготовки «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры»):

1. Дисциплины, входящие в программу аттестационного собеседования

Вопросы вступительного испытания охватывают основные положения следующих дисциплин:

- Экспериментальная механика.
- Вычислительная механика.
- Основы физики прочности и механики разрушения.

2. Темы, входящие в программу аттестационного собеседования

Экспериментальная механика

Механические свойства материалов при статических и динамических нагрузках. Методы изучения.

Свойства ударных волн и волн разрежения.

Ударные адиабаты. Методы регистрации.

Сжатие пористых веществ.

Методы регистрации параметров ударных волн.

Вычислительная механика

Вычислительный эксперимент

Численные методы

Методы решения уравнений

Методы решения динамических задач

Задачи оптимизации

Основы физики прочности и механики разрушения

Физические представления о строении твердых тел.

Теоретическая прочность.

Напряженное состояние среды. Шаровая и девиаторная составляющие тензора деформаций и напряжений

Понятие «кристаллическая решетка», типы решеток. Связь типа решеток со свойствами материалов.

Реологические модели поведения материалов при деформировании и разрушении. σ - ε диаграммы и способы их получения.

Трещиностойкость. Методы ее определения

Ударно-волновые эксперименты, основной источник информации о прочности материалов при $\dot{\varepsilon} \geq 10^4 \text{ с}^{-1}$.

Явление откола. Методы оценки откольной прочности

Общие критерии для определения оценки абитуриента по II блоку:**50 - 60 баллов** – высокий уровень (полный, грамотный, логически правильно построенный, обоснованный и аргументированный ответ на теоретические и практические вопросы по профилю подготовки);**15 - 49 баллов** – средний уровень (имеются недочеты и ошибки при ответе);**0 - 14 баллов** – низкий уровень (нет ответа, бессмысленность ответа, полная безграмотность, грубейшие ошибки)**III. Рекомендуемая литература для подготовки****1. Экспериментальная механика**

1.1. Бельский В.М., Пушков В.А. Методы исследования ударно-волновых и динамических свойств материалов : учебное пособие по курсу Экспериментальная механика. - Саров ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2014 -161с. ил.

1.2. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках: Монография/ Под общ.ред.М.В.Жерноклетова.-2-е изд.доп.и испр.-Саров.ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».2005.-428с.

1.3. Глушак Б.Л. Начала физики взрыва. Учебное пособие. - Саров: ВНИИЭФ, 2011.- 308 с.

1.4. Глушак Б.Л. Физика взрыва: Сборник задач и упражнений с решениями. Саров РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2008-194с.

1.5. Огородников В.А., Пушкин В.А., Тюпанова О.А. Основы физики прочности и механика разрушения, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ.2012

1.6. Огородников В.А. Физические основы информатики быстропротекающих процессов. Саров. РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2010, 230с.

1.7. Невозмущающие методы диагностики быстропротекающих процессов / Под ред. доктора техн. наук А.Л. Михайлова.-Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2015.-322 с.

2. Вычислительная механика

2.1.Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. Перевод с англ. – М.: Мир, 1975.

2.2. Постнов В.А., Хархурим И.Я. Метод конечных элементов в расчётах судовых конструкций. Судостроение, 1974. 342с.

2.3. Пирумов У.Г. Численные методы. –М: дрова, 2003. 221с.

2.4. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. – М.: Машиностроение, 1968.

2.5. Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Расчёты деталей машин на прочность и долговечность. – М.: Машиностроение, 1985.

2.6. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П. Кобельков Г.М. Численные методы.- М: Наука, 1987. 598с.

2.7. Голубев А.И. Численные методы. Часть 1,2. – Саров. 2000. 171с.

3. Основы физики прочности и механики разрушения

3.1. Огородников В.А., Пушкин В.А., Тюпанова О.А. Основы физики прочности и механика разрушения, Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ.2012

3.2. Методы исследования ударно-волновых и динамических свойств материалов: учебное пособие по курсу Экспериментальная механика. - Саров ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ,2014 -161с. Ил.

3.3. Огородников В.А. Вязкость и ее роль в динамических процессах: монография. - Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2012. – 239 с.: ил.

3.4. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках: Монография/ Под общ.ред.М.В.Жерноклетова.-2-е изд.доп.и испр.-Саров.ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».2005.-428с.

3.5. Физическое материаловедение: учебник для вузов: в 7 т. / Под общ. ред. Б.А. Калина. – 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ, 2012. – Т. 3: Методы исследования структурно-фазового состояния материалов / Н.В. Волков, В.И. Скрытный, В.П. Филиппов, В.Н. Яльцев. – 2012. – 800 с.: ил.

Программу разработал:
доцент теоретической и экспериментальной механики СарФТИ НИЯУ
МИФИ, к.ф.-м.н., доцент
Ю.В. Батьков