

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Физико-технический факультет

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки**

**«Прикладная механика 15.04.03 »**

на программы - **«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»**  
**«Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств»**

очная форма обучения

Томск 2016

**Автор-составитель:**

Доктор физ.-мат. наук, профессор)\_\_\_\_\_ В.А. Скрипняк

**Рассмотрена и рекомендована**

учебно-методической комиссией физико-технического факультета  
Протокол № 4 от «15» апреля 2016 г.

## **Используемые сокращения**

- ООП – Основная образовательная программа.
- НИ ТГУ – Национальный исследовательский Томский государственный университет.
- РФ – Российская федерация.
- ОК – Общекультурные компетенции.
- ОПК – Общепрофессиональные компетенции.
- ПК – Профессиональные компетенции.
- ОД – Основная деятельность.

### **1. Общие положения**

Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» на программу - «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» включает в себя комплексный экзамен и собеседование по профилю программы, позволяющие оценить подготовленность поступающих к освоению программы магистратуры после окончания бакалавриатов укрупненных групп: 010000 Математика и механика; 020000 компьютерные и информационные науки; 030000 Физика и астрономия; 150000 Машиностроение; 160000 Физико-технические науки и технологии.

1.1. В основу программы вступительных испытаний положены требования к базовым знаниям абитуриентов в области механики и наук о материалах или квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по соответствующим направлению подготовки.

1.2. Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

1.3. Вступительные испытания проводятся на русском языке.

1.4. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.5. По результатам вступительных испытаний, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.6. Программа вступительных испытаний по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Изменения, внесенные в программу вступительных испытаний, рассматриваются и утверждаются на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета. Программа вступительных испытаний утверждается проректором по учебной работе.

1.7. Программа вступительных испытаний публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Магистратура» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления.

1.8. Программа вступительных испытаний по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» хранится в документах факультета.

### **2. Цель и задачи вступительных испытаний**

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению выбранной ООП магистратуры и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения данной основной образовательной программы «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» по направлению

### **3. Вступительный экзамен: структура, процедура, программа и критерии оценки ответов**

#### **Структура экзамена**

3.1.1. Вступительный экзамен включает теоретические и практические вопросы по дисциплинам:

- 1 Теория упругости.
- 2 Материаловедение.

3.1.2 В ходе экзамена поступающий должен показать:

**Владение:**

1. Навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях.
2. Навыками выполнения расчетно-экспериментальной работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий

**Умение:**

1. Применять физико-математический аппарат, теоретические методы исследований для решения задач прикладной механики.
2. Выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области прикладной механики, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
3. Осуществлять сбор и обработку научно-технической информации по избранной проблеме прикладной механики.

**Знание:**

1. Классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям.
2. Основ прикладной теории упругости.
3. Основ материаловедения.

3.1.3. Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим:

По два вопроса, по одному из каждой дисциплины, указанной в п.3.1.1. Вопросы сформулированы в соответствии требованиями к объему, степени сложности и трудоемкости вопросов «Положения о фонде оценочных средств ...», введенном приказом ректора ТГУ 563/ОД от 15.09.2015 г.

### **3.2.Процедура вступительного экзамена**

3.2.1 Вступительный экзамен проводится в письменной форме с возможности использования вспомогательных материалов, электронных приборов.

3.2.2. Примеры экзаменационных билетов:

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Физико-технический факультет

**ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН**  
в магистратуру по направлению подготовки 150403 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА, 2016 г.

#### **Билет № 1**

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Закон Гука для изотропного тела в прямой и обратной форме.
3. Утверждён на заседании методической комиссии ФТФ 15.04. 2016 г. (протокол № 4).  
Декан факультета Э.Р. Шрагер  
Начальник УУ Е.Ю. Брель

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Физико-технический факультет

**ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ ЭКЗАМЕН**

в магистратуру по направлению подготовки **150403 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**, 2016 г.

**Билет № 2**

1. Строение и параметры, характеризующие строение кристаллических и аморфных твердых тел.
2. Упругий потенциал для линейно-упругого тела.

Утверждён на заседании методической комиссии ФТФ 15.04. 2016 г. (протокол № 4).

Декан факультета

Э.Р. Шрагер

Начальник УУ

Е.Ю. Брель

3.2.3. Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

3.2.4. Общая продолжительность экзамена составляет не более 60 мин., с учетом индивидуальных особенностей абитуриента.

Время, отводимое на подготовку письменного ответа 60 мин.

Максимальное количество баллов за ответ на каждый вопрос/задание – 50 .

Максимальное количество баллов за экзамен – 100.

Максимальное количество баллов для успешного прохождения -100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 50.

Поступающий, набравший менее 50 баллов за экзамен, к дальнейшим испытаниям не допускается и не может быть зачислен в магистратуру.

**Программа вступительного экзамена**

*3.3.1 Вопросы к вступительному экзамену*

1. Классификация конструкционных материалов.
2. Строение и параметры, характеризующие строение кристаллических и аморфных твердых тел.
3. Полиморфизм твердых тел.
4. Виды термообработок.
5. Легкие металлические сплавы.
6. Оптимальные структуры композиционных материалов.
7. Методы получения наноструктурного титана.
8. Методы получения наноструктурных кристаллических материалов.
9. Методы расчета напряженно-деформированного состояния твердых тел.
10. Триботехнические свойства композиционных материалов.
11. Возможности использования СВС для получения композиционных материалов.
12. Напряженное состояние.
13. Деформированное состояние.
14. Прямая задача теории упругости.
15. Обратная задача теории упругости.
16. Математическая постановка задач линейной теории упругости.
17. Записать закон Гука для изотропного тела в прямой и обратной форме.
18. Какова размерность модулей упругости (модуля Юнга, коэффициентов Ламе, модуля объемного сжатия, коэффициента Пуассона).
19. Упругий потенциал для линейно-упругого тела.
20. Как определяется дополнительная работа.
21. Типы граничных условий в задачах теории упругости.
22. План решения задач линейной теории упругости в перемещениях.
23. План решения задач линейной теории упругости в напряжениях.
24. Вариационные принципы теории упругости Лагранжа, Кастильяно, Рейснера.

## 25. Плоская задача теории упругости.

### **Рекомендуемая литература (в том числе электронные ресурсы)**

#### 1) основная:

- Горшков А.Г., Старовойтов Э.И., Тарлаковский Д.В. Теория упругости и пластичности/ Физматлит, М: 2002. -416 с.

- Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с.: ил.

#### 2) дополнительная

- Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. — 3-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 1990. —528 с.

- Демидов С.П. Теория упругости. Учебник для вузов. –М.: Выс. Школа, 1979. -432 с.

- Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. (229 книг по Механике деформируемого твердого тела. URL: <http://mechmath.ipmnet.ru/lib/?s=solid> (дата обращения: 11.04.2016);

- Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. — 3-е изд., перераб. и доп. —М.: Машиностроение, 1990. —528 с. URL: <http://www.mash.oglib.ru/bgl/7696.html> (дата обращения: 11.04.2016);

- Учебно-образовательная физико-математическая библиотека по композиционным материалам. URL: <http://www.twirpx.com/files/machinery/composite/> (дата обращения: 11.04.2016);

3.3.3. Перечень литературы, разрешенной к использованию на вступительном экзамене:

### **Критерии оценки ответов вступительного экзамена**

3.4.1. Общая оценка члена аттестационной комиссии определяется как сумма оценки ответа по каждому вопросу экзаменационного билета.

- Правильный и полный ответ на вопрос – 100 баллов.
- Отсутствие ответа или неправильный ответ – 0 баллов.
- Правильный ответ на вопрос с неточностями – от 55 до 75 баллов.

3.4.2. Проверка и оценка ответов на вопросы вступительного экзамена проводится аттестационной комиссией, действующей на основании настоящего положения и приказа ректора ТГУ №563/ОД от 15.09.2015 г.

Общая оценка определяется как средний балл, выставленный всеми членами аттестационной комиссии по результатам вступительного экзамена.

1. Горшков А.Г., Старовойтов Э.И., Тарлаковский Д.В. Теория упругости и пластичности/ Физматлит, М: 2002. -416 с.
2. Материаловедение: Учебник для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с.: ил.

### **Собеседование по профилю программы: структура, процедура, программа и критерии оценки ответов**

#### **4.1. Структура и процедура собеседования**

4.1.1. Собеседование проводится по профилю программы магистратуры «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» в формате беседы.

Общая продолжительность собеседования составляет не более - 15 мин., с учетом индивидуальных особенностей абитуриента.

Максимальное количество баллов за собеседование - 100.

Максимальное количество баллов для успешного прохождения собеседования - 100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения собеседования - 15.

Поступающий, набравший менее 15 баллов за собеседование не может быть зачислен в магистратуру.

4.1.2. В ходе собеседования поступающий должен продемонстрировать:

### **Владение:**

1. Навыками работы в коллективе, выполняющем научные исследования по проектам, договорам и соглашениям, соблюдения в личной жизни и профессиональной деятельности этических и правовых норм, регулирующих межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина.
2. Навыками составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.
3. Навыками подготовки научных публикаций, культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

### **Умение:**

1. Логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.
2. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и средства развития достоинств и устранения недостатков.
3. Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности.

### **Знание:**

1. Объектов профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры.
2. Области профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры.
3. Видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры.
4. Профессиональные задачи, которые будут решать выпускники, освоившие программу магистратуры.

## **4.2. Программа собеседования**

Собеседование проводится для определения готовности абитуриента к обучению по программе магистратуры, ориентированной на научно-исследовательский или педагогический виды профессиональной деятельности.

## **4.3. Критерии оценки ответов собеседования**

- Участие в выполнении научно-исследовательских проектов РФФИ, РНФ, и др. научных фондов: Да – 10 баллов, Нет- 0 баллов;
  - Участие в выполнении научно-исследовательских работ для предприятий и организаций по договорам и соглашениям: Да – 5 баллов, Нет- 0 баллов;
  - Участие в выполнении проектов ФЦП Минобрнауки РФ, по постановлениям 220, 218 и др.: Да – 10 баллов, Нет- 0 баллов;
  - Участие в работе студенческих научных конференций, подтвержденных сертификатами участников:
    - Да – 10 баллов, Нет- 0 баллов;
    - Наличие опубликованных научных работ в материалах конференций: Да – 5 баллов, Нет- 0 баллов;
    - Наличие опубликованных научных работ в изданиях, индексируемые в базах данных РИНЦ: Да – 10 баллов, Нет- 0 баллов
    - Наличие опубликованных научных работ в Изданиях, индексируемые в базах данных Scopus или WoS: Да – 20 баллов, Нет- 0 баллов.
    - Рекомендация ГЭК для поступления в магистратуру: Да – 10 баллов, Нет- 0 баллов.
    - Наличие диплома с отличием за бакалавриат: Да – 20 баллов, Нет- 0 баллов.

Проверка и оценка результатов собеседования проводится аттестационной комиссией, действующей на основании Приказа ректора ТГУ № 65/ОД от 09.02.2016 г.

Общая оценка определяется как средний балл, выставленный всеми членами аттестационной комиссии по результатам собеседования.