

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 2019

**Автор-составитель:**

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

Доктор физ.-мат. наук, профессор) С.Н. Кульков

**Рассмотрена и рекомендована**

учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 4 от «15» апреля 2019 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 программы - «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» и «Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств» включает в себя собеседование по профилю программ, позволяющие оценить подготовленность поступающих к освоению программ магистратуры после окончания бакалавриатов укрупненных групп: 010000 Математика и механика; 030000 Физика и астрономия; 150000 Машиностроение; 160000 Физико-технические науки и технологии и портфолио.

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 направлениям 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.

Программа вступительных испытаний по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств» ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ.

1.7. 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.

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

1.9. Программа вступительных испытаний по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» на программы «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» и «Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств» хранятся 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» и «Механика

биокомпозитов, получение и моделирование их структуры и свойств» по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».

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

#### **3.1. Структура и процедура собеседования**

Собеседование проводится в формате беседы по профилю программ магистратуры «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» и «Механика биокомпозитов, получение и моделирование их структуры и свойств».

Общая продолжительность собеседования составляет не более - 30 мин., с учетом индивидуальных особенностей абитуриента.

Максимальное количество баллов за собеседование - 100.

Минимальное количество баллов для успешного прохождения собеседования - 50.

Поступающий, набравший менее 50 баллов за собеседование, не может быть зачислен в магистратуру.

Собеседование включает теоретические и практические вопросы по дисциплинам:

- 1 Теория упругости.
- 2 Материаловедение.

3.1.2 В ходе собеседования 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.

#### *3.3.1 Вопросы к собеседованию*

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);

### **3.2.Критерии оценки ответов собеседования**

**Критерии оценки качества ответов**

1. 90–100 баллов – содержание вопроса полностью раскрыто, ответы не содержит ошибочных элементов и утверждений.
2. От 80 до 90 баллов – в ответе упущены отдельные непринципиальные элементы или допущены непринципиальные ошибки и неточности.
3. От 70 до 80 баллов – в ответе не раскрыто несколько принципиально важных элементов вопроса и/ или допущено несколько принципиальных ошибок.
4. До 70 баллов – нет ответа на вопрос или содержание ответа не имеет отношения к поставленному вопросу.

Оценка результатов собеседования проводится аттестационной комиссией, действующей на основании Приказа ректора ТГУ.

### **3.3.Критерии оценки портфолио**

В портфолио учитываются следующие достижения абитуриента:

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

### **3.4 Общая оценка собеседования**

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