

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Е.В. Луков

«07» октября 2023 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки  
15.04.03 Прикладная механика**

на программу

«Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов»

очная форма обучения

**Авторы-составители:**

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

Доктор физ. -мат. наук Т.В. Чайковская

Доктор физ. -мат. наук Е.С. Марченко

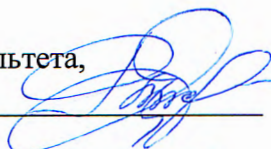
**Рассмотрена и рекомендована**

заседанием учёного совета физико-технического факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ октября 2023 г.

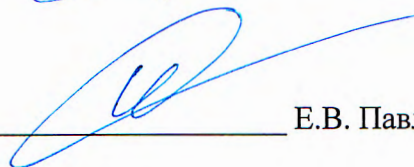
Председатель, декан физико-технического факультета,

кандидат физ. мат. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Ю.Н. РЫЖИХ

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник управления нового набора ТГУ \_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_ Е.В. ПАРЛОВ



## Оглавление

Используемые сокращения .....	4
1. Общие положения .....	5
2. Цель и задачи вступительных испытаний.....	5
3. Вступительное испытание по направлению 15.04.03 «Прикладная механика»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов .....	6
3.1 Процедура собеседования .....	6
3.2 Содержание заданий собеседования .....	6
3.3 Оценка вступительного испытания в виде собеседования. ....	7
4. Список литературы для самоподготовки .....	9

### **Используемые сокращения**

*ОПОП* – Основная профессиональная образовательная программа.

*НИ ТГУ* – Национальный исследовательский Томский государственный университет.

*РФ* – Российская федерация.

*РФФИ* – Российский фонд фундаментальных исследований.

*РНФ* – Российский научный фонд.

*РИНЦ* – Российский индекс научного цитирования.

*ГЭК* – Государственная экзаменационная комиссия



## **1. Общие положения**

1.1. Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов» включает в себя собеседование по направлению подготовки «Прикладная механика», позволяющее оценить готовность поступающих к освоению программы магистратуры.

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 подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов» ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Измененная программа вступительных испытаний рассматривается и рекомендуется на заседании ученого совета физико-технического факультета. Утверждается проректором по образовательной деятельности.

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 подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» на программу «Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов» хранится в документах физико-технического факультета ТГУ.

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

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению выбранной ОПОП магистратуры и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения программы «Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов» по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика».

2.2. Основные задачи вступительных испытаний:

- проверка наличия знания по курсам «Теория упругости», «Материаловедение»;
- определение готовности поступающего к освоению ОПОП по направлению «Прикладная механика»;
- выявление мотивов поступления в магистратуру;
- определение готовности к ведению научно-исследовательской деятельности и др.



### **3. Вступительное испытание по направлению 15.04.03 «Прикладная механика»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов**

#### **3.1 Процедура собеседования**

Вступительное испытание определяет уровень знаний в области научных и профессиональных интересов будущего магистранта, мотивы поступления в магистратуру, его готовность к ведению аналитической деятельности, опыт профессиональной деятельности; уточняет предполагаемую тему исследования.

Вступительное испытание проводится в очном/дистанционном формате (с применением электронных технологий) в виде собеседования.

Собеседование проводится в формате беседы по профилю программ магистратуры «Компьютерный инжиниринг конструкций, биомеханических систем и материалов».

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

Максимальное количество баллов за собеседование – 100.

Минимальное количество баллов, необходимое для поступления в магистратуру – 60.

#### **3.2 Содержание заданий собеседования**

Вступительное собеседование проводится для определения уровня подготовки абитуриента по основным вопросам профессиональной деятельности, реализуемым на уровне направления подготовки бакалавра. Содержание вступительных испытаний, представляемых абитуриенту включает теоретические и практические вопросы по дисциплинам:

- Теория упругости;
- Материаловедение.

##### **3.2.1 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.

3.2.2. В ходе вступительных испытаний абитуриент должен продемонстрировать:

**Навыки:**

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

**Умение:**

- применять физико-математический аппарат, теоретические методы исследований для решения задач прикладной механики;
- выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области прикладной механики, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- осуществлять сбор и обработку научно-технической информации по избранной проблеме прикладной механики.

**Знание:**

- классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям;
- основ прикладной теории упругости;
- основ материаловедения.

3.3 Оценка вступительного испытания в виде собеседования.

Оценка собеседования проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, действующих на текущий год поступления.

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



Для определения уровня подготовки абитуриента по отдельным темам профессиональной деятельности, вопросы каждой темы в сумме оцениваются в количество баллов.

Количество баллов за каждый вопрос вступительного испытания строго определено.

Диапазон присваиваемых баллов	Критерии оценивания
91-100	Абитуриент показал всестороннее, глубокое и систематическое знание учебного материала; ответ отличался точностью использованных понятий; материал излагался последовательно и логично. Было продемонстрировано умение формулировать, аргументировать и отстаивать свою точку зрения. На дополнительные вопросы были получены полные и последовательные ответы. Продемонстрирована высокая степень мотивации к обучению по профилю программы
81-90	Абитуриент показал всестороннее, глубокое и систематическое знание учебного материала; ответ отличался точностью использованных понятий; материал излагался последовательно и логично. Было продемонстрировано умение формулировать, аргументировать и отстаивать свою точку зрения. Однако не на все дополнительные вопросы были даны полные и последовательные ответы. Продемонстрирована высокая степень мотивации к обучению по профилю программы
71-80	Абитуриент показал хорошее знание материала по экзаменационным вопросам. Имеются навыки аргументации и отстаивания собственной точки зрения. Однако материал излагался непоследовательно, очевидны пробелы в знаниях. При ответе на дополнительные вопросы были допущены отдельные неточности. Абитуриент в полной мере мотивирован к обучению по профилю программы
60-70	Абитуриент показал уровень знаний, достаточный для начала обучения по основной образовательной программе: владеет основными понятиями. Однако на основные и дополнительные вопросы ответы были даны без необходимой для их раскрытия полноты и последовательности, были допущены отдельные неточности. Абитуриент демонстрирует желание к обучению по профилю программы
1-59	При ответе абитуриента обнаружилось значительные пробелы в знании учебного материала, при ответе были допущены грубые ошибки. На дополнительные вопросы абитуриент отвечал неуверенно и со значительными ошибками. Уровень знаний не позволяет приступить к освоению основной образовательной программы. Абитуриент недостаточно мотивирован к обучению по профилю программы
0	Абитуриент отказался отвечать на вопросы

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.

Проверка и оценка результатов вступительного испытания проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, действующих на текущий год поступления. Работы, выполненные дистанционно в системе «Электронный университет – MOODLE», оцениваются непосредственно в системе автоматически.

#### **4. Список литературы для самоподготовки**

##### 1) Основная литература:

1. Молотников, В. Я. Теория упругости и пластичности : учебное пособие / В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 532 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.

##### 2) Дополнительная литература:

1. Паначев, И. А. Основы теории упругости и пластичности : учебно-методическое пособие / И. А. Паначев, И. В. Кузнецов, А. В. Покатилов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 107 с.
2. Лахтин Ю. М. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1990. —528 с.
3. Демидов С.П. Теория упругости. Учебник для вузов./ С.П. Демидов –М.: Выс. Школа, 1979. -432 с
4. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека. (229 книг по Механике деформируемого твердого тела. URL: <http://mechmath.ipmnet.ru/lib/?s=solid> (дата обращения: 11.04.2021)