

Приложение № 3 к распоряжению  
от 31.03.2016 №25

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

## **ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки**

**24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика**

на программу «**Динамика полетов и внешняя баллистика ракет и космических аппаратов**»

очная форма обучения

Томск 2016

**Авторы– составители:**

д.ф.-м.н., проф.	Биматов В.И.
д.ф.-м.н., проф.	Шрагер Г.Р.
к.т.н., доцент	Савкина Н.В.

**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**

**1.1.** Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика на программу «Баллистика ракетно-ствольных систем» включает в себя междисциплинарный экзамен по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика и собеседование по профилю программы, позволяющие оценить подготовленность поступающих к освоению программы магистратуры.

**1.2.** В основу программы вступительных испытаний положены общие требования к базовым знаниям абитуриентов в области гуманитарных дисциплин, математики, физики, механики, информационных технологий в соответствии с ФГОСами группы направлений подготовки 15.00.00 «Машиностроение», 16.00.00 «физико-технические науки и технологии», или квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика в соответствии с ФГОС высшего образования по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика.

**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 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика на программу «Баллистика ракетно-ствольных систем» 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 подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика на программу «Баллистика ракетно-ствольных систем» 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 «Баллистика ракетно-ствольных систем» по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика.

**2.2.** Основные задачи экзамена по направлению подготовки и собеседования по профилю программы: определение теоретической и практической подготовленности абитуриента к освоению программы магистратуры; оценка теоретических знаний в области специальных дисциплин по группе направлений 15.00.00 «Машиностроение» или по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика.

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

### **3.1. Структура экзамена**

**3.1.1.** Вступительный экзамен включает теоретические вопросы и практические задания по следующим дисциплинам: внутренняя баллистика ствольных систем, динамика движения тел в жидкостях и газах, внутренняя баллистика РДТТ, основы баллистического проектирования.

**3.1.2.** В ходе экзамена поступающий должен показать.

Владение профессиональной терминологией и методами в выбранном направлении образования.

Знание основных понятий и определений, теоретических результатов в областях предлагаемых дисциплин.

Умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.

**3.1.3.** Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим материалы по предлагаемым дисциплинам в соответствии с требованиями образовательных программ бакалавриата по группе направлений 15.00.00 «Машиностроение». 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 возможностью использования вспомогательных материалов, электронных приборов.

**3.2.2.** Примеры экзаменационных билетов в соответствии с приказом ректора НИ ТГУ № 558/ОД от 01.09.2014 «О введении единой формы билетов государственного экзамена и государственного междисциплинарного экзамена и инструкции по их оформлению»

Физико-технический факультет  
Кафедра динамики полета

ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН 2016 г.  
по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика  
на программу «Баллистика ракетно-ствольных систем»

Билет № 1

1. Кинематика жидкой среды. Гипотеза сплошности среды. Основные уравнения динамики идеальной жидкости.
2. Операционное исчисление. Понятие оригинала и изображения по Лапласу. Понятие свертки. Интеграл Дюамеля.

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

Декан факультета  
Начальник УУ

Э.Р. Шрагер  
Е.Ю. Брель

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра динамики полета

ВСТУПИТЕЛЬНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН 2016 г.  
по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика  
на программу «Баллистика ракетно-ствольных систем»

Билет № 2

1. Силы и напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука.
2. Гидростатика. Уравнения равновесия. Равновесие в поле силы тяжести.

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

Декан факультета  
Начальник УУ

Э.Р. Шрагер  
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 теоретический вопрос – 50.

Максимальное количество баллов за экзамен – 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.

### **3.3. Программа вступительного экзамена.**

**3.3.1.** Вопросы экзаменационных билетов формулируются на основе разделов предложенных дисциплин:

- Кинематика жидкой среды. Гипотеза сплошности среды. Основные уравнения динамики идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы. Уравнения движения идеальной жидкости. Общая постановка задач динамики идеальной жидкости. Гидростатика. Уравнения равновесия. Равновесие в поле силы тяжести. Закон Архимеда. Движение идеальной жидкости. Установившееся движение. Интеграл Бернулли.

- Операционное исчисление. Понятие оригинала и изображения. Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференцирование оригинала. Дифференцирование изображения. Интегрирование оригинала. Интегрирование изображения. Понятие свертки. Интеграл Дюамеля. Применение преобразования Лапласа к решению обыкновенных дифференциальных уравнений. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Понятие характеристик. Приведение к каноническому виду уравнений гиперболического типа.

- Силы и напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Потенциальная энергия деформации. Статически определимые и статически неопределимые системы. Напряженное и деформированное состояние при растяжении и сжатии. Основные механические характеристики материала. Влияние температуры и фактора времени на них. Степень статической неопределимости. Метод сил. Канонические уравнения метода сил. Типы напряженных состояний. Деформированное состояние. Закон Гука и потенциальная энергия деформации в общем случае.

- Виды поверхностей разрыва и условия на них. Ударная адиабата. Определение скорости распространения поверхности сильного разрыва. Условия динамической совместности на поверхностях разрыва. Условия на поверхностях сильного разрыва. Уравнение Бернулли (критическая скорость, выражение для вихря). Обтекание выпуклой поверхности. Обтекание клина. Обтекание пластинки сверхзвуковым потоком газа. Основные уравнения одномерных нестационарных течений газа. Сильные разрывы в одномерных нестационарных потоках. Простые волны (течение Римана). Движение поршня в неограниченной трубе с нулевой начальной скоростью. Движение поршня в неограниченной трубе с конечной скоростью. Отражение волны разрежения от жесткой стенки. Распад произвольного разрыва.

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

основная:

1. Классический курс сопротивления материалов в решениях задач В. Т. Сапунов - Москва ЛИБРОКОМ 2013 - 153 с. Изд. 5-е, испр.

2. Сопротивление материалов учебник : [для студентов технических направлений] П. А. Степин Санкт-Петербург Лань 2012 - 319 с.

3. Липанов А.М. Теоретическая гидромеханика ньютоновских сред \М.: Наука, 2011, 543 с.

4. М. А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. Методы теории функций комплексного переменного. СПб.: Издательство «Лань», 2002.

дополнительная:

1. Сопrotивление материалов: пособие по решению задач / И. Н. Миролубов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицын. Санкт-Петербург Лань 2014 508 с. Изд. 9-е, испр.Ефремов А.В., Захарченко В.Ф., Овчаренко В.Н., Суханов В.Л. Динамика полета// Под редакцией Бюшгенса Г.С. М.: Машиностроение, 2011.776с.

2. В.И. Смирнов. Курс высшей математики (т. 3, ч. 2). М.: Издательство «Наука», 1974

### **3.4. 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 – 40 баллов.
- Правильное решение практического задания – 20 баллов.
- Отсутствие ответа/решения или неправильный ответ/решение – 0 баллов.
- Правильный ответ на вопрос с неточностями – от 15 до 35 баллов.
- Правильное решение задания с неточностями – от 5 до 15 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 15.09.2015г.

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

## **4. 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 «Баллистика ракетно-ствольных систем» в форме беседы.

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

Максимальное количество баллов за собеседование– 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, 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, 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.

**4.2. Программа собеседования**

**4.2.1.** Собеседование проводится для определения готовности абитуриента к обучению по программе магистратуры, ориентированной на научно-исследовательский или педагогический виды профессиональной деятельности, выявления мотивации абитуриента к профессиональной деятельности по выбранному направлению.

**4.3. Критерии оценки ответов собеседования**

**4.3.1.** Критерии, по которым будут оцениваться ответы поступающего, соотнесенные с диапазоном присваиваемых баллов.

- Наличие диплома с отличием за бакалавриат: Да – 20 баллов, Нет- 0 баллов.
- Участие в работе студенческих научных конференций, подтвержденных сертификатами участников:
  - Да – 15 баллов, Нет- 0 баллов;
- Рекомендация ГЭК для поступления в магистратуру: Да – 15 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.
- Участие в выполнении научно-исследовательских проектов РФФИ, РНФ, и др. научных фондов: Да – 5 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 – 5 баллов, Нет- 0 баллов;

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

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