

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 2019

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 __ 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

1.1. Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 24.04.03-Баллистика и гидроаэродинамика на программу **«Динамика полетов и внешняя баллистика ракет и космических аппаратов»** включает в себя собеседование по профилю программы, позволяющие оценить подготовленность поступающих к освоению программы магистратуры после окончания бакалавриатов укрупненных групп направлений: 010000 Математика и механика; 030000 Физика и астрономия; 150000 Машиностроение; 160000 Физико-технические науки и технологии, 240000 Авиационная и ракетно-космическая техника и портфолио.

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», 240000 Авиационная и ракетно-космическая техника, или квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению подготовки 24.03.03-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 **«Динамика полетов и внешняя баллистика ракет и космических аппаратов»** 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 «Динамика полетов и внешняя баллистика ракет и космических аппаратов» 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 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. Собеседование по профилю программы: структура, процедура, программа и критерии оценки ответов

3.1. Структура и процедура собеседования

Собеседование проводится по профилю программам магистратуры - «Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов», «Аддитивные газофазные технологии и компьютерное моделирование в технической физике» в формате беседы.

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 Методы математического моделирования

2 Гидрогазодинамика

3. Теория горения

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 механики сплошных сред с использованием современных вычислительных методов,

высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий

Умение:

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

Знание:

1. Классических и технических теорий и методов, физико-математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам,
2. Основ законов механики сплошных сред.
3. Основ математического моделирования.

3.2. Программа собеседования

- 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. Сопротивление материалов: пособие по решению задач / И. Н. Миролюбов, 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

3.3. Критерии оценки ответов собеседования

Критерии оценки качества ответов

1. 90–100 баллов – содержание вопроса полностью раскрыто, ответ не содержит ошибочных элементов и утверждений.

2. От 80 до 90 баллов – в ответе упущены отдельные принципиальные элементы или допущены принципиальные 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.

Проверка и оценка результатов собеседования проводится аттестационной комиссией, действующей на основании Приказа ректора ТГУ.

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.