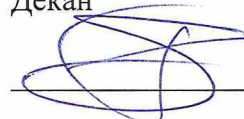


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



Л.В. Гензе

« 30 » 06 20 22 г.

**Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей) и практик**

по направлению подготовки

**01.04.03 Механика и математическое моделирование**

Направленность (профиль) подготовки:

**Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

### **Б1.В.1.01 Основы педагогики и психологии высшей школы**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 24 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

1. История высшего образования в России и за рубежом
2. Цели и задачи современной высшей школы
3. Основы дидактики высшей школы
4. Психология деятельности и проблемы обучения в высшей школе
5. Личность студента в образовательном процессе
6. Психолого-педагогические условия организации деятельности обучающихся в вузе
7. Коммуникация в учебном процессе: модели и технологии
8. Формы организации учебного процесса
9. Педагогические технологии обучения
10. Педагогический контроль в высшей школе
11. Оценка результативности образовательного процесса
12. Педагогическая деятельность в высшей школе

### **Б1.В.2.01 Геометрическое моделирование и САПР**

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу Блока 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к вариативной части образовательной программы.

1 семестр 2 курса магистратуры, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч.

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основы геометрического моделирования. Операции с геометрическими объектами точка (описание, сдвиг, поворот, симметричные операции, масштабирование). Лекция. 2 часа.

Тема 2. Способы геометрического моделирования прямых и кривых на плоскости. Операции с геометрическими объектами прямые отрезки и линии и соотношения между группами прямых отрезков и прямых, геометрическое моделирование свойств некоторых плоских кривых. Лекция. 2 часа.

Тема 3. Способы геометрического моделирования контуров, очерченных отрезками прямых и кривых на плоскости. Построение контуров, составленных из отрезков прямых и дуг окружностей в различных сочетаниях, позволяет получить новые составные гладкие линии. Лекция. 2 часа.

Тема 4. Геометрическое моделирование алгебраических кривых 2-го и 4-го порядков на плоскости. Эллипсы, параболы, гиперболы, овалы. Лекция. 2 часа.

Тема 5. Геометрическое моделирование плоских и пространственных кинематических кривых. Особые точки кривых, циклоиды, аналитические кинематические кривые, тригонометрические функции, спирали, винтовые линии. Лекция. 2 часа.

Тема 6. Геометрическое моделирование многогранных поверхностей. Пирамиды, параллелепипеды, призмы, тела Платона, тела Архимеда, развертки поверхностей многогранников. Лекция. 2 часа.

Тема 7. Геометрическое моделирование поверхностей вращения и переноса. Образующие и направляющие поверхностей, цилиндрические, конические поверхности и сферические

поверхности и их сечения, эллиптические, параболические и гиперболические поверхности, торовые поверхности. Лекция. 2 часа.

Тема 8. Геометрическое моделирование линейчатых поверхностей и поверхностей сдвига. Геометрическое моделирование точно-заданных поверхностей. Линейчатые поверхности, цилиндриды и коноиды, торсовые поверхности, поверхности сдвига по подобным сечениям, геометрическое моделирование составных линий и поверхностей, определяемых набором точек, сплайны. Лекция. 2 часа.

Тема 9. Изучение базовых возможностей учебной САПР: интерфейс, настройки и параметры САПР, эскизы, тела, точки, кривые. Общие приемы работы. Общие приемы выполнения операций. Панель свойств. Работа с текстом и таблицами. Изучение этих базовых свойств производится в процессе выполнения тестового учебного примера разработки 2D чертежа для геометрической фигуры. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 10. Изучение базовых геометрических команд САПР. Изучение этих базовых свойств производится в процессе выполнения тестового учебного примера разработки 2D чертежа для геометрической фигуры. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 11. Принципы построения геометрических моделей в САПР. На примере изометрического изображения трехмерного объекта, обучающиеся самостоятельно выполняют разработку его 3D модели. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 12. Геометрическое моделирование моделей с использованием операций выдавливания и кинематических операций. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 13. Геометрическое моделирование моделей с использованием операций вращения и операций по сечениям. Практика на ПК, 2 часа.

Тема 14. Геометрическое моделирование моделей с использованием операций деформирования и построения оболочек. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 15. Геометрическое моделирование с использованием операций сечения поверхностью и по эскизу. Практика на ПК. 2 часа.

Тема 16. Геометрическое моделирование геометрических моделей с использованием массовых операций. Практика на ПК. 2 часа.

### **Б1.В.2.02 Современные вычислительные технологии в механике жидкости и газа**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:  
лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основные операции MatLab и операции с векторами и матрицами.

Знакомство с интерфейсом программы и основными командами. Изучение особенностей работы с векторами и матрицами.

Тема 2. Графика.

Знакомство с двумерной графикой и особенностями работы с ней в среде MatLab.

Тема 3. Циклы, функции, работа с файлами.

Знакомство с основными инструментами языка программирования.

Тема 4. Трехмерная графика и анимация.

Изучение трехмерной графики и анимации и их применение для моделирования задач.

Тема 5. Решение СЛУ, ОДУ, интерполяция и аппроксимация.

Использование MatLab для решения систем линейных уравнений, дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации зависимостей.

Тема 6. Интегрирование.

Изучение возможностей вычисления интегралов аналитически и численно и расчет потенциальной энергии, представляющей собой интегральную функцию.

Тема 7. Моделирование мембраны.

Расчет необходимой для построения мембраны информации и визуализация.

Тема 8. Моделирование движения газов в поле действия потенциала.

Реализация математической модели движения частиц в поле углеродной частицы сферической, капсульной, цилиндрической формы.

### **Б1.В.3.ДВ.01.01 Молекулярная физика и математические модели наномеханики**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Методы рассмотрения систем многих частиц

Тема 2. Состояния системы, постулат равновероятности и эргодическая гипотеза

Тема 3. Вероятность макросостояния. Флуктуации

Тема 4. Канонический ансамбль Распределение Гиббса, распределение Максвелла

Тема 5. Распределение Больцмана. Давление

Тема 6. Температура. Начало термодинамики

Тема 7. Процессы в идеальных газах. Теплоемкость

Тема 8. Энтропия. Цикл Карно

Тема 9. Второе начало термодинамики. Термодинамические функции

Тема 10. Силы взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса

Тема 11. Эффект Джоуля-Томсона

Тема 12. Фазовые переходы

Тема 13. Процессы переноса в газах

Тема 14. Процессы переноса в твердых телах и жидкостях

Тема 15. Потенциалы взаимодействий. Континуальная модель проницаемости наносетчатой структуры

Тема 16. Модели проницаемости систем из нанопластин

Тема 17. Модели взаимодействия нанотрубок, фуллеренов со свободными молекулами/атомами

Тема 18. Модель динамики фуллеренов

### **Б1.В.3.ДВ.01.02 Аэротермохимия**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Моделирование теплофизических процессов в конденсированной фазе.

Тема 2. Основная система уравнений механики реагирующих сред. Критерии подобия и классификация аэротермохимических явлений.

Тема 3. Теория многокомпонентного химически реагирующего пограничного слоя.

### **Б1.В.3.ДВ.02.01 Теория фильтрации**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Однофазная фильтрация.

Тема 2. Метод конечных объемов.

Тема 3. Работа с сеточными генераторами.

Тема 4. Создание программного кода для задач теории фильтрации.

Тема 5. Методы решения СЛАУ.

Тема 6. Двухфазная фильтрация.

Тема 7. Фильтрация в средах с двойной пористостью.

### **Б1.В.3.ДВ.02.02 Механика реологически сложных сред**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Второй семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основы теории определяющих соотношений. Модели реологически сложных сред. Законы реологии. Классификация реологических свойств.

Тема 2. Неньютоновское сдвиговое течение. Модели аномально-вязких и вязкопластических сред. Течение неньютоновских жидкостей в трубах и каналах.

Тема 3. Структурные явления при сдвиговом течении. Явления тиксотропии реопектичности.

Тема 4. Нелинейные свойства твердых тел Упругость при сдвиговом течении. Модель Холломона. Деформация нелинейно-упругих сред.

Тема 5. Нелинейная пластичность. Деформация твердых тел с нелинейным упрочнением.

Тема 6. Вязкоупругость. Релаксация и ползучесть. Теории старения. Нелинейные эффекты в вязкоупругости.

### **Б1.В.3.ДВ.03.01 Решение многомерных задач математической физики**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Блок1:

Тема 1. Модели проницаемости систем из нанопластин.

Тема 2. Потенциалы взаимодействий. Континуальная модель проницаемости наносетчатой структуры.

Тема 3. Модели взаимодействия нанотрубок со свободными молекулами/атомами.

Тема 4. Модели взаимодействия фуллерита со свободными молекулами/атомами.

Тема 5. Модель динамики фуллеренов.

Тема 6. Модели вращения нанотрубки.

Тема 7. Модель вращения наноторов.

Тема 8. Модель вращения фуллеренов в абсолютном базисе.

Блок2:

Тема 1. Разделение газов и разделение изотопов одного вещества

Тема 2. Одноатомные мембраны

Тема 3. Уравнение Шредингера

Тема 4. Квантовое просеивание

Тема 5. Обзор современной литературы по разделению газов и изотопов

Блок3:

Тема 1. Сеточные методы численного моделирования. Метод решёточных уравнений Больцмана.

Тема 2. Математические основы метода решёточных уравнений Больцмана.

Тема 3. Кинетические уравнения Больцмана.

Тема 4. Дискретизация по времени и пространству кинетических уравнений Больцмана. Связь макроскопических параметров с функциями распределения.

Тема 5. Типы решёток. Начальные и граничные условия.

Тема 6. Обезразмеривание уравнений. Выбор параметров численного моделирования.

**Б1.В.3.ДВ.03.02 Механика деформируемого твёрдого тела**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

практические занятия: 32 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Основные элементы МДТТ и законы сохранения – массы, импульса, моментов импульсов и энергии. Роль законов сохранения массы, импульса, моментов импульсов и энергии в МДТТ. Выполнение законов сохранения в уравнениях неразрывности, движения и в уравнениях состояния.

Тема 2. Общая теория деформаций, общая теория напряжений. Соотношения между компонентами различных тензоров деформаций. Соотношения между компонентами различных тензоров напряжений.

Тема 3. Формулировка задач теории упругости. Частные случаи решения задач в рамках теории упругости – в трехмерной постановке, в рамках приближений плоского напряженного состояния и плоской деформации. Формулировка задач теории упругости в оболочечных конструкциях.

Тема 4. Метод конечных элементов. Алгоритмы решения задач теории упругости на ЭВМ с применением различных разностных схем. Статический и динамический методы

конечных элементов. Постановки задач в рамках теории упругости для статических и динамических условий нагружения.

Тема 5. Законы распространения и отражения упругих волн. Распространение упругих продольных и поперечных волн в безграничном пространстве. Распространения волн Похгаммера в стержнях. Законы отражения продольных волн от границ, разделяющих среды с различными акустическими импедансами. Акустическое согласование сред.

### **Б1.В.3.ДВ.04.01 Теплообмен излучением**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основные понятия теплообмена

Тема 2. Введение в теорию теплообмена излучением

Тема 3. Основные законы теплового излучения абсолютно черного тела

Тема 4. Собственное, результирующее и эффективное излучение тела

Тема 5. Серое тело и степень черноты

Тема 6. Теплообмен излучением между серыми телами

Тема 7. Лучистый теплообмен при наличии экранов

Тема 8. Теплообмен излучением в поглощающих и излучающих средах

Тема 9. Особенности излучения газов и паров. Сложный теплообмен.

Тема 10. Основы моделирования теплообмена излучением с использованием программного комплекса OpenFOAM

### **Б1.В.3.ДВ.04.02 Решение сопряженных задач МЖГ**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1. Основные виды сопряженных задач тепло- и массообмена. Критерии сопряженности. Лекция. 2 часа.

Тема 2. Основная система уравнений для многокомпонентной реакционноспособной газовой и жидкой среды. Лекция. 2 часа.

Тема 3. Методы вычисления коэффициентов переноса для гетерогенных газовых и жидких систем. Лекция. 2 часа.

Тема 4. Моделирование турбулентных течений при движении гетерогенных газовых и жидких систем. Лекция. 2 часа.

Тема 5. Система уравнений термомеханики для гетерогенных твердых систем. Лекция. 2 часа.

Тема 6. Вычисление термодинамических функций для гетерогенных газовых, жидких и твердых систем. Лекция. 2 часа.

Тема 7. Методы вычисления коэффициентов переноса для гетерогенных твердых систем. Лекция. 2 часа.

Тема 8. Методы вычисления химического состава гетерогенных газовых и жидких смесей. Сопряженные граничные условия для гетерогенных газовых, жидких и твердых систем. Лекция. 2 часа.

Тема 9. Вычисление коэффициента динамической вязкости для газов и газовых смесей. Практика. 2 часа.

Тема 10. Вычисление коэффициента теплопроводности для газов и газовых смесей. Практика. 2 часа.

Тема 11. Вычисление коэффициентов диффузии для газов и газовых смесей. Практика. 2 часа.

Тема 12. Вычисление коэффициента вязкости для жидкостей. Практика. 2 часа.

Тема 13. Вычисление термодинамических свойств для жидкостей. Практика. 2 часа.

Тема 14. Вычисление термодинамических свойств газов. Практика. 2 часа.

Тема 15. Вычисление равновесного газового состава смеси газов на основе термодинамических расчетов свойств газов. Практика. 2 часа.

Тема 16. Вычисление свойств переноса для гетерогенных твердых смесей. Практика. 2 часа.

### **Б1.В.3.ДВ.04.03 Математика машинного обучения**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

Первый семестр, зачет с оценкой

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Раздел 1. Язык программирования Python

Тема 1. Введение в среду программирования Python

Тема 2. Знакомство с IDE

Раздел 2. Задачи машинного обучения

Тема 1. Обзор на задачи МО: от классического обучения до нейронных сетей

Тема 2. Обучение с учителем: классификация и регрессия

Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация

Тема 4. Решающие деревья и ансамбли

Тема 5. Сети прямого распространения

Тема 6. Градиентный спуск и его модификации

Тема 7. Обучение нейросетей в Keras. Готовые архитектуры

### **Б1.О.1.02 История и методология математики и механики**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 32 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Часть 1.



- Тема 1. Древний период истории математики. Основные центры.  
Тема 2. Ключевые концепции древней и античной математики и их преломление в последующей истории  
Тема 3. Учение о числе. Арифметика числовых систем. Алгебраические структуры (от Евклида к Бурбаки).  
Тема 4. Концепции анализа: от Архимеда к Кеплеру, Ньютону, Лейб-ницу к Коши, Вейерштрассу, Шварцу.  
Тема 5. Евклидова и неевклидовы геометрии. Дифференциальная геометрия и геометрия многообразий: от Эйлера, Монжа и Гаусса до Уитни, Стинрода, Картана.  
Тема 6. Учение о вероятностях. От Пачоли, Кардано, Гюйгенса к Бернулли, Гауссу, Чебышёву.  
Тема 7. Концепция бесконечности. Математические и мировоззренческие аспекты. Зенон, Августин, Брэдвардин, Галилей, Больцано, Кантор, Френкель, Коэн.  
Тема 8. Краткий обзор развития математики в СССР (в частности, в Томске) – в лицах.

## Часть 2.

- Тема 1. Предмет и методы истории и методологии механики  
Тема 2. Развитие механики до XVI века  
Тема 3. Научная революция и создание фундамента классической механики (вторая половина XVI - XVII вв.)  
Тема 4. Промышленный переворот и его влияние на развитие механики в XVIII и в начале XIX века.  
Тема 5. Развитие механики в период крупного машинного производства  
Тема 6. Особенности развития механики в России

### **Б1.О.1.03 Иностранный язык**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

практические занятия: 24 ч;

Язык реализации – русский.

#### **Тематический план:**

Тема 1: Ведущие университеты мира.

Грамматика: Система времен английского языка.

Практические умения: Составление рекомендательного письма. Оформление заявки на обучение в одном из ведущих университетах мира.

Тема 2: Обучение в магистратуре

Грамматика: Страдательный залог. Особенности употребления страдательного залога в научно-технических текстах.

Практические умения: Представление себя. Описание своей магистерской программы.

Характеристика изучаемых предметов.

Тема 3: Приоритетные направления исследований РФ и за рубежом.

Грамматика: Модальные глаголы и их эквиваленты.

Практические умения: Описание приоритетных направлений исследований университета и факультета.

Тема 4: Научно-исследовательская деятельность

Грамматика: Сослагательное наклонение.

Практические умения: Описание предмета, цели и задач магистерского исследования.

Реферирование статьи по специальности.

Тема 5: Научные публикации

Грамматика: Условные предложения.

Практические умения: Аннотирование статьи по специальности.

Тема 6: Научные конференции

Грамматика: Неличные формы.

Практические умения: Оформление заявки на участие в зарубежной конференции.

Оформление тезисов для участия в зарубежной конференции.

#### **Б1.О.1.01.01 Лидерство и руководство командной работой**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «**Ядро магистратуры**».

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

##### **Тематический план:**

1. Мотивационный тренинг
  - 1.1. Целеполагание.
  - 1.2. Самодиагностика лидерского потенциала
  - 1.3. Самодиагностика уровня самоорганизации деятельности.
2. МООК «Лидерство и командообразование»
  - 2.1. Модуль 1. Введение в курс
  - 2.2. Модуль 2. Феномен ЛИДЕРСТВА
  - 2.3. Модуль 3. Миссия ЛИДЕРА или инициатива наказуема.
  - 2.4. Модуль 4. Прояснение лидерского потенциала
  - 2.5. Модуль 5. Воплощение лидерского (личностного) потенциала.
  - 2.6. Модуль 6. Практики лидерства.
  - 2.7. Модуль 7. Технологии лидерства.
  - 2.8. Модуль 8. Креативное лидерство.
  - 2.9. Модуль 9. Командное взаимодействие.
  - 2.10. Модуль 10. Ресурсы для лидеров.
  - 2.11. Модуль 11. Заключение.  
Подготовка к рефлексивному тренингу, работа над проектным заданием.
3. Рефлексивный тренинг
  - 3.1. Самодиагностика и развитие лидерского потенциала
  - 3.2. Стили командного лидерства
  - 3.3. Проектное задание

#### **Б1.О.1.01.02 Профессиональная коммуникация на иностранном языке**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «**Ядро магистратуры**».

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

практические занятия: 52 ч;

Язык реализации – русский.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Подготовка к написанию научной статьи (выбор предмета исследования, изучение критериев отбора источников информации, знакомство с методом критического чтения, выявление особенностей академического письма).

Тема 2. Подготовка научной статьи к публикации (правила формулирования названия статьи, цель и структура аннотации, правила академического письма на уровне лексики,

грамматики, синтаксиса и стиля).

Тема 3. Подготовка доклада и презентации для выступления на конференции (лексические, грамматические, синтаксические и стилистические особенности научного устного дискурса, методы создания эффективной презентации).

#### **Б1.О.1.01.03 Межкультурное взаимодействие**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «**Ядро магистратуры**».

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

лекции: 4 ч;

практические занятия: 24 ч;

Язык реализации – русский.

##### **Тематический план:**

Раздел 1. Вводные занятия

Раздел 2. Основы межкультурного взаимодействия

Раздел 3. Организационные контексты межкультурного взаимодействия

#### **Б1.О.2.01 Компьютерный практикум по механике с применением пакета ANSYS Fluent**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

практические занятия: 64 ч;

Язык реализации – русский.

##### **Тематический план:**

Тема 1. Введение.

Тема 2. Математическое моделирование течений жидкости.

Тема 3. Система уравнений гидродинамики

Тема 4. Основные понятия численного решения уравнений гидродинамики

Тема 5. Геометрический пакет GAMBIT.

Тема 6. Знакомство с пакетом FLUENT.

Тема 7. Расчет нестационарного теплового поля в покоящейся среде.

Тема 8. Модель вязкой несжимаемой жидкости. Задача о стационарном ламинарном течении вязкой несжимаемой жидкости в канале.

Тема 9. Конвективный теплообмен при течении в канале.

Тема 10. Модели турбулентного течения, используемые в пакете FLUENT. Решение задачи турбулентного течения и теплообмена несжимаемой жидкости в канале.

Тема 11. Сопряженный конвективный теплообмен. Решение задачи о сопряженном конвективном теплообмене несжимаемой жидкости в круглой трубе.

Тема 12. Моделирование свободно-конвективных течений. Модели течений при наличии свободной конвекции. Решение задач о свободно-конвективном течении от нагретого источника в ламинарном и турбулентном режиме.

Тема 13. Моделирование транс- и сверхзвуковых течений сжимаемой жидкости.

Тема 14. Расчет трехмерных течений.

Тема 15. Задачи сверхзвукового обтекания.

Тема 16. Выполнение индивидуального задания.

#### **Б1.О.2.02 Математическое моделирование задач техники и естествознания**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Второй семестр, зачет

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

**Тема 1.** Введение. Что такое модель? Классификация математических моделей.

**Тема 2.** Математическое моделирование задач эпидемии и народонаселения Земли. Модель Мальтуса. Модель Капицы. Модель распространения вируса.

**Тема 3.** Математическое моделирование задач логистики.

Основы теории графов. Сетевое планирование и управление (СПУ). Задача о максимальном потоке в сети, алгоритм Дейкстры, задача о кратчайшем расстоянии, сеть Штейнера.

**Тема 4.** Математическое моделирование задач механики сплошной среды.

Разностные схемы для решения нестационарных сопряженных краевых задач.

Анизотропные среды. Двумерные сетки, триангуляция Делоне и диаграммы Вороного.

Экономичные разностные схемы метода дробных шагов и метода суммарной аппроксимации. Основы метода параллельных вычислений.

### **Б1.О.3.01 Тепломассообмен в задачах нефтегазотранспорта**

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Третий семестр, экзамен

Язык реализации – русский.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

лекции: 16 ч;

практические занятия: 16 ч;

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Основы теории тепломассообмена

Тема 2. Стационарная теплопроводность

Тема 3. Нестационарная теплопроводность

Тема 4. Конвективный теплообмен. Теплоотдача

Тема 5. Численное решение задач теплопроводности и конвекции в прямоугольных и цилиндрических объектах (трубопроводах)

### **Б1.О.3.02 Газовая динамика**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Первый семестр, экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Язык реализации – русский.

**Тематический план:**

Тема 1. Предмет газовой динамики. Основные свойства газов. Физическая модель газовой динамики.

Тема 2. Приведённая скорость. Закон сохранения импульса.

Тема 3. Принцип устройства и работы прямоточного воздушно-реактивного двигателя.

Тема 4. Прямой скачок уплотнения. Одномерная волна разрежения.

Тема 5. Косой скачок уплотнения.

Тема 6. Волны Прандтля-Майера.

Тема 7. Взаимодействие косых скачков уплотнения разных знаков.

Тема 8. Взаимодействие волн разряжения разных знаков.

Тема 9. Течения со свободной турбулентностью.

Тема 10. Теория сопла Лавалья.

### **Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Вид: учебная.

Тип: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Практика обязательная для изучения.

Первый семестр, зачет с оценкой

Второй семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 19 з.е., 684 ч.

Продолжительность практики составляет: 28,5 нед.

### **Б2.О.02.01(П) Научно-педагогическая практика**

Вид: производственная.

Тип: Научно-педагогическая практика.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е., 216 ч.

Продолжительность практики составляет: 9 нед.

### **Б2.О.02.02(Н) Научно-исследовательская работа**

Вид: производственная.

Тип: Научно-исследовательская работа.

Практика обязательная для изучения.

Третий семестр, зачет с оценкой

Четвертый семестр, зачет с оценкой

Практика проводится на базе ТГУ

Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: непрерывно.

Общая трудоемкость практики составляет 28 з.е., 1 008 ч.

Продолжительность практики составляет: 42 нед.