**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное образовательное автономное учреждение Высшего образования**

**Новосибирский национальный исследовательский государственный университет**

**Механико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г.

Аннотации курсов по выбору обучающихся

Направление подготовки

**01.04.03 – Механика и математическое моделирование**

Вид профессиональной деятельности:

**Научно-исследовательская**

Квалификация (степень) выпускника

**Академическая магистратура**

Форма обучения

**Очная**

Новосибирск 2018

Оглавление

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору 3](#_Toc5196498)

[Внутренние волны в стратифицированной жидкости 3](#_Toc5196499)

[Экспериментальная гидродинамика 4](#_Toc5196500)

[Нелинейные волны 5](#_Toc5196501)

[Стратифицированные течения 6](#_Toc5196502)

[Теория ветвления и ее приложения 7](#_Toc5196503)

[Акустика неоднородных сред 8](#_Toc5196504)

[Компьютерное сопровождение задач гидродинамики 9](#_Toc5196505)

[Математические модели неоднородной жидкости 10](#_Toc5196506)

[Симметрийный анализ в гидро- и газодинамике 11](#_Toc5196507)

[Деформирование и разрушение ледовых полей 12](#_Toc5196508)

[Упруго-пластические модели деформирования горных пород 13](#_Toc5196509)

[Нелинейные модели механики сплошных тел и наноструктур: формулировки задач и методы их решения 15](#_Toc5196510)

[Методы решения природоохранных задач на основе совместного использования математических моделей и данных наблюдений 16](#_Toc5196511)

[Информационно-вычислительные технологии 17](#_Toc5196512)

[Информационно-вычислительные технологии в задачах поддержки принятия решений 19](#_Toc5196513)

[Волны в неоднородных средах 21](#_Toc5196514)

[Математические проблемы гемодинамики 23](#_Toc5196515)

[Алгебраическая геометрия 25](#_Toc5196516)

[Интегрируемые системы 27](#_Toc5196517)

[Механика деформируемого твердого тела 29](#_Toc5196518)

[Численные методы для моделирования природных процессов 31](#_Toc5196519)

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору

## Внутренние волны в стратифицированной жидкости

Дисциплина «Внутренние волны в стратифицированной жидкости» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 2 (4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь выполнять оценки основных физических параметров внутренних волн при различных типах плотностной стратификации;
* ОПК-1.2 – уметь разрабатывать и применять методы цифровой обработки данных оптических измерений при экспериментальном исследовании многокомпонентных и многомасштабных плоских и пространственных волновых полей.
* ОПК-1.3 – знать основные математические модели, описывающие динамику внутренних волн в непрерывно стратифицированной жидкости, знать основные свойства внутренних волн;
* ОПК-1.4 – знать теоретические основы экспериментальных методов исследования полей внутренних волн.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Дисперсионное соотношение в двухслойной и однородно стратифицированной жидкости
2. Теория пучков внутренних волн в вязкой однородно стратифицированной жидкости
3. Аффинное подобие в задаче о колебаниях тел в идеальной однородно стратифицированной жидкости
4. Внутренние приливы
5. Оптические методы исследования полей внутренних волн.
6. Триадный резонанс в полях внутренних волн
7. Аттракторы внутренних волн

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме проверки материала предыдущих лекций в виде пятиминутных опросов в начале лекции, обсуждения решенных задач. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 (4) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и в сети Интернет.

## Экспериментальная гидродинамика

Дисциплина «Экспериментальная гидродинамика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 1 (3) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать возможности систем математической обработки гидродинамического эксперимента.
* ОПК-1.2 – знать и уметь применять методы обработки измерительных сигналов и изображений;
* ОПК-1.3 – знать и уметь применять методы визуализации гидродинамических процессов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Подобие в задачах гидрогазодинамики
2. Гидродинамические нагрузки
3. Обработка измерительных сигналов
4. Методы визуализации
5. Приложения

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 (3) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Нелинейные волны

Дисциплина «Нелинейные волны» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 2 (4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь выводить приближенные модели нелинейных волн в течениях идеальной жидкости.
* ОПК-1.2 – уметь применять методы теоретического анализа нелинейных дифференциальных уравнений теории волн.
* ОПК-1.3 – знать основные модели нелинейных поверхностных волн в однородной идеальной жидкости и внутренних волн в стратифицированной жидкости;
* ОПК-1.4 – знать основные методы исследования свойств и построения решений интегро-дифференциальных уравнений нелинейной теории волн.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Математические модели волновых движений жидкости.
2. Нелинейные стационарные поверхностные волны на воде.
3. Внутренние волны в неоднородной жидкости.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Аттестация по дисциплине проводится в конце 2 (4) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия (в том числе изданные авторами), представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Стратифицированные течения

Дисциплина «Стратифицированные течения» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 2 (4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь выводить приближенные модели стратифицированных течений неоднородной жидкости.
* ОПК-1.2 – уметь применять методы теоретического анализа нелинейных дифференциальных уравнений теории стратифицированных течений.
* ОПК-1.3 – знать основные математические модели стратифицированных течений неоднородной жидкости;
* ОПК-1.4 – знать основные методы исследования свойств и построения решений дифференциальных уравнений движения стратифицированной жидкости.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Математические модель движения неоднородной жидкости.
2. Расслоенные сдвиговые течения.
3. Непрерывно стратифицированные течения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Аттестация по дисциплине проводится в конце 2 (4) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет. В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

## Теория ветвления и ее приложения

Дисциплина «Теория ветвления и ее приложения» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 2 (4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь выводить уравнения разветвления для нелинейных математических моделей гидродинамики.
* ОПК-1.2 – уметь применять методы функционального анализа к нелинейным дифференциальным уравнениям механики сплошных сред.
* ОПК-1.3 – знать основные понятия и конструкции функционального анализа, используемые в теории бифуркаций;
* ОПК-1.4 – знать основные функционально-аналитические методы исследования решений уравнений механики сплошных сред.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Нелинейные операторные уравнения в банаховых пространствах
2. Принципы неподвижной точки Брауэра и Шаудера
3. Элементы теории бифуркаций

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Аттестация по дисциплине проводится в конце 2 (4) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Акустика неоднородных сред

Дисциплина «Акустика неоднородных сред» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 1–2 (3-4) семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать общие математические модели генерации и распространения акустических волн в неоднородных средах и владеть методами их исследования.
* ОПК-1.2 – знать и уметь исследовать механизмы генерации и рассеяния волн;
* ОПК-1.3 – уметь исследовать распространение волн в каналах и волноводах.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Общая теория волн
2. Волны в потоке, генерация волн
3. Автоколебания
4. Теория и механика рассеяния волн
5. Волны в неоднородных средах
6. Волны в каналах и трубах
7. Открытые волноводы
8. Продольные волны в каналах
9. Нелинейная акустика
10. Акустика упругих сред
11. Приложения

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единиц.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 и 2 (3 и 4) семестров в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Компьютерное сопровождение задач гидродинамики

Дисциплина «Компьютерное сопровождение задач гидродинамики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 1 (3) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать возможности различных программных средств, необходимых для решения задач гидродинамики.
* ОПК-1.2 – уметь применять методы численного и аналитического исследования задач гидродинамики в программе аналитических вычислений Mathematica;
* ОПК-1.3 – уметь преобразовывать данные расчётов гидродинамических задач с помощью регулярных выражений в языке программирования Perl;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Методы численного и аналитического исследования задач гидродинамики в программе аналитических вычислений Mathematica;
2. Преобразования данных расчётов гидродинамических задач с помощью регулярных выражений в языке программирования Perl;
3. Методы объединения различных программ, применяемых при исследовании задач гидродинамики, и быстрого построения графических интерфейсов к ним на языке Tcl/Tk;
4. Подготовка научных текстов с помощью системы LaTeX.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 (3) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Математические модели неоднородной жидкости

Дисциплина «Математические модели неоднородной жидкости» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 1 (3) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь выводить длинноволновые модели сдвигового течения идеальной жидкости.
* ОПК-1.2 – уметь применять методы теоретического анализа нелинейных интегро-дифференциальных уравнений теории длинных волн.
* ОПК-1.3 – знать основные модели пространственно-неоднородного течения идеальной жидкости и кинетические модели пузырьковых сред;
* ОПК-1.4 – знать основные методы исследования свойств и построения решений интегро-дифференциальных уравнений.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Гидродинамические модели теории длинных волн.
2. Методы исследования уравнений с операторными коэффициентами.
3. Длинноволновые модели с учетом эффектов дисперсии и диссипации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к экзамену.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Аттестация по дисциплине проводится в конце 1 (3) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке и читальных залах.

## Симметрийный анализ в гидро- и газодинамике

Дисциплина «Симметрийный анализ в гидро- и газодинамике» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики ММФ НГУ в 1 (3) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – иметь представление об исключительной роли группы вращений SO(3) и знать основные свойства вихря Овсянникова.
* ОПК-1.2 – знать и уметь применять алгоритм построения решения вида вихря Овсянникова;
* ОПК-1.3 – уметь исследовать физические свойства движений газа.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Вихрь Овсянникова
2. Вихрь Овсянникова в газовой динамике
3. Свойства вихря Овсянникова
4. Специальные классы течений

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетного задания, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль осуществляется в форме контрольных вопросов на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 (3) семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические разработки и учебные пособия, представленные в библиотеке, читальных залах и сети Интернет.

## Деформирование и разрушение ледовых полей

Дисциплина «Деформирование и разрушение ледовых полей» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой моделирования механики макро- и нано-структур ММФ НГУ в 2 (4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – иметь представление методах моделирования льда и основных разделах механики ледяных полей.
* ОПК-1.2 – уметь строить численные модели задач механики ледовых полей;
* ОПК-1.3 – уметь получать и анализировать численные решения задач механики ледяных полей.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Проблемы исследования ледяных полей.

2. Математическое моделирование льда.

3. Основные задачи механики ледяных полей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала подготовку к промежуточной аттестации. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для текущего контроля усвоения дисциплины проводится тестирование знания студентов путем периодических опросов по материалу курса. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 (4) семестра в форме устного.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

## Упруго-пластические модели деформирования горных пород

Дисциплина «Упруго-пластические модели деформирования горных пород» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Моделирования механики макро- и наноструктур в 1 и 2 (3 и 4) семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – иметь представление о моделях деформирования горных пород и основных разделах дисциплины.
* ОПК-1.2 – уметь самостоятельно получать информацию в области механики горных пород и сыпучих сред;
* ОПК-1.3 – уметь использовать фундаментальные знания в области механики горных пород и сыпучих сред для формулировки актуальных геомеханических прикладных задач;
* ОПК-1.4 – уметь использовать фундаментальные знания в области механики для корректных постановок прикладных задач геомеханики;
* ОПК-1.5 – уметь применять современные методы решения прикладных задач в области геомеханики

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение. Роль математических моделей в геомеханике.
2. Использование модели линейно-упругого тела в геомеханике.
3. Теория предельного равновесия.
4. Инженерные методы расчёта давлений на ограждающие конструкции.
5. Задача о выпуске сыпучих материалов из камер, рудоспусков и бункерах.
6. Экспериментально-теоретические методы определения напряжений в массиве горных пород.
7. Дилатансия. Проблема построения кинематических соотношений. Ассоциированный и неассоциированный законы течения.
8. Использование деформационных теорий пластичности в механике горных пород.
9. Ползучесть горных пород. Реологические уравнения.
10. Современные модели деформирования геосреды, основанные на гипотезах о микродеформировании.
11. Экспериментальные методы исследования деформирования и разрушения горных пород.
12. Роль приливов и других длительных слабых воздействий на напряженное состояние массива горных пород.
13. Прикладные задачи, возникающие в горном деле.
14. Современные численные методы решения краевых задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления контроля планом дисциплины предусмотрены промежуточная аттестация в форме устного экзамена в конце 1 и 2 (3 и 4) семестров.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное автором учебное пособие: Ревуженко А.Ф. Механика сплошной среды: упругое тело. Учебное пособие, Новосибирский государственный институт. – Новосибирск, ИПЦ НГУ, 2017.

## Нелинейные модели механики сплошных тел и наноструктур: формулировки задач и методы их решения

Дисциплина «Нелинейные модели механики сплошных тел и наноструктур: формулировки задач и методы их решения» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Моделирования механики макро- и наноструктур в 1 (3) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – владеть векторно-тензорным языком не только на формальном уровне, но и на уровне интуитивных образов;
* ОПК-1.2 – иметь представление о фундаментальных свойствах движения сплошных сред;
* ОПК-1.3 – иметь основные представления о математическом моделировании деформирования твердых тел, включающие формулировку уравнений и их численную реализацию;
* ОПК-1.4 - владеть использованием различных приближений и правильно оценивать их адекватность для рассматриваемой задачи;
* ОПК-1.5 – уметь строить и анализировать математические модели задач упругого и упругопластического деформирования;
* ОПК-1.6 - уметь разрабатывать и анализировать точные и приближенные методы решения нелинейых задач механики деформируемого твердого тела;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Необходимые сведения из тензорного анализа.
2. Кинематика деформирования.
3. Тензоры дефрмаций.
4. Тензоры напряжений.
5. Уравнения движения.
6. Упругий материал.
7. Упругопластический материал.
8. Слабые формы уравнений движения.
9. Вариационные принципы.
10. Применение метода конечных элементов к решению нелинейных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

**Правила аттестации по дисциплине.** Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено проведение коллоквиума. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.** В преподавании дисциплины используется изданные авторами учебные пособия.

## Методы решения природоохранных задач на основе совместного использования математических моделей и данных наблюдений

Дисциплина «Методы решения природоохранных задач на основе совместного использования математических моделей и данных наблюдений» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 – Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой ММГФ в 1 и 2 (3 и 4) семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность находить формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – понимать специфику направления исследований природоохранного прогнозирования и проектирования в условиях природных и техногенных воздействий;
* ОПК-1.2 – иметь представление о современных моделях и методах решения природоохранных задач
* ОПК-1.3 –уметь сформулировать математическое описание процессов гидротермодинамики атмосферы, переноса и трансформации примесей в виде систем обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, составляющих основу математических моделей исследуемых процессов;
* ОПК-1.4 – уметь применять современные методы для решения природоохранных задач

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Теоретические основы моделей гидротермодинамики атмосферы

2. Задачи переноса и трансформации газо-аэрозольных примесей в атмосфере.

3. Методы построения дискретных моделей.

4. Базовые алгоритмы реализации численных моделей.

5. Постановки задач природоохранного прогнозирования и проектирования. Прямые и обратные задачи

7. Постановка задач оптимизации для управления качеством атмосферы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 и 2 (3 и 4) семестров в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Материалы к курсу можно найти по адресу: <https://yadi.sk/i/hZXlktFrIaLSCw>

## Информационно-вычислительные технологии

Семинар «Информационно-вычислительные технологии» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического моделирования. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

1. задачи гидродинамики,
2. задачи нелинейной фотоники,
3. задачи интервального анализа,
4. задачи моделирования композитных конструкций

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестров в форме зачета. В рамках промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; библиотечные ресурсы, размещённые на сайте ИВТ СО РАН <http://www.ict.nsc.ru/ru/node/2612>, перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://www.ict.nsc.ru/ru/education/seminar/seminar-page-ict>.

## Информационно-вычислительные технологии в задачах поддержки принятия решений

Семинар «Информационно-вычислительные технологии в задачах поддержки принятия решений» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического моделирования. Семинар проводится каждый учебный год, студенты посещают его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

1. задачи гидродинамики,
2. задачи нелинейной фотоники,
3. задачи моделирования композитных конструкций,
4. задачи аэрокосмического мониторинга,
5. задачи шифрования и анализа стойкости шифров

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестров в форме зачета. В рамках промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; библиотечные ресурсы, размещённые на сайте ИВТ СО РАН <http://www.ict.nsc.ru/ru/node/2612>, перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://www.ict.nsc.ru/ru/education/seminar/seminar-page-dp>.

## Волны в неоднородных средах

Семинар «Волны в неоднородных средах» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре гидродинамики, и специалисты в области теории волн из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИГиЛ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых. Форма работы семинара предусматривает обязательное активное участие студентов и магистрантов с научными рефератами и оригинальными сообщениями по материалам курсовых и дипломных работ. В семинаре также принимают регулярное участие приглашенные квалифицированные специалисты с обзорными лекциями по прикладным аспектам теории волн.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных исследованием математических моделей и методов теории волн, построением и анализом точных и приближенных решений дифференциальных уравнений волновой гидродинамики, в том числе:

* задачи теории поверхностных и внутренних волн в неоднородной жидкости,
* задачи теоретической газовой динамики,
* задачи теории детонации и движения реагирующих сред,
* задачи гемодинамики,

задачи экспериментальной волновой гидродинамики и т.д.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании результатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://www.hydro.nsc.ru/>.

## Математические проблемы гемодинамики

Семинар «Математические проблемы гемодинамики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре гидродинамики, и специалисты в области математического моделирования физиологических течений из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИГиЛ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых. Материал основан в том числе на совместной работе специалистов Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН и нейрохирургов Новосибирского НИИ патологии кровообращения им. акад. Е. Н. Мешалкина (клиника Мешалкина), Международного томографического центра СО РАН, Федерального центра нейрохирургии (Новосибирск).

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных исследованием моделей и методов исследования системы кровообращения человека, построением и анализом точных и приближенных моделей для решения задач гемодинамики, в том числе:

1. Анатомия и физиология головного мозга

2. Современные инструменты и методы нейрохирургии

3. Физические основы магнитно-резонансной томографии

4. Математические основы томографии

5. Получение и обработка клинических данных

6. Математические модели гемодинамики

7. Модель движения жидкости в трубке с жёсткими стенками

8. Модель движения жидкости в упругой трубке

9. Компьютерное 3D моделирование движения крови в сосудах головного мозга

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании результатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://www.hydro.nsc.ru/>.

## Алгебраическая геометрия

Семинар «Алгебраическая геометрия» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реа-лизации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (мо-дули)» образовательной программы и реализуется кафедрой геометрии и топологии. Се-минар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его в первый год обу-чения (1-2 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре геометрии и топологии, и специалисты в области исследования геометрии, интегрируемых систем и математической физики из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных исследованием нелинейных дифференциальных уравнений, динамических систем, в том числе:

* задачи на тему римановых поверхностей,
* задачи теории коммутирующих операторов,

задачи на тему магнитных потоков и т.д.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании ре-зультатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень учебных курсов и материалов, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/LBRT/d6/chair/>; перечень тем/публикаций для реферирования, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/LBRT/d6/chair/kandmin.htm>.

## Интегрируемые системы

Семинар «Интегрируемые системы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой геометрии и топологии. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его в первый год обучения (1-2 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре геометрии и топологии, и специалисты в области исследования геометрии, интегрируемых систем и математической физики из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных исследованием нелинейных дифференциальных уравнений, динамических систем, в том числе:

* задачи на тему римановых поверхностей,
* задачи теории коммутирующих операторов,

задачи на тему магнитных потоков и т.д.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании результатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень учебных курсов и материалов, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/LBRT/d6/chair/>; перечень тем/публикаций для реферирования, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/LBRT/d6/chair/kandmin.htm>.

## Механика деформируемого твердого тела

Семинар «Механика деформируемого твердого тела» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой моделирования механики макро- и нано-структур. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре моделирования механики макро- и нано-структур, и специалисты в механики деформируемого твердого тела кафедры, профильных лабораторий ИГиЛ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с исследованиями в области механики деформируемого твердого тела:

* задачи теории упругости и пластичности,
* задачи механики разрушения,
* задачи механики сыпучих сред,
* задачи механики горных пород,
* задачи численного моделирования деформирования и разрушения неоднородных материалов и конструкций,
* задачи численного моделирования наноструктур (нанотрубок, графеновых листов и т.п.),
* задачи из области экспериментальной механики и т.д.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании результатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>.

## Численные методы для моделирования природных процессов

Семинар «Численные методы для моделирования природных процессов» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.03 Механика и математическое моделирование» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Он входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математических методов геофизики. Семинар проводится каждый учебный год, студенты могут посещать его как в первый год обучения (1-2 семестры), так и во второй (3-4 семестры).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть навыками создания на русском и/или иностранном языке письменных и устных текстов в области профессиональной деятельности;
* ОПК-4.2 – владеть навыками ведения научной дискуссии;

ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты и методы исследования в профессиональной области;

ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – иметь навыки представления научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре математических методов геофизики, и специалисты в области математического моделирования в природоохранном прогнозировании и проектировании, усвоения данных и обратных задач математической физики из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИВМиМГ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с исследованием физических и химические процессов в окружающей среде, построением и анализом точных и приближенных алгоритмов решения задач математической физики, алгоритмов совместного использования моделей и данных наблюдений, в том числе:

* численное моделирование гидротермодинамики и химии атмосферы,
* разработка алгоритмов решения задач усвоения данных и обратных задач,
* задачи охраны окружающей среды и экологической безопасности,
* оценка экологических рисков и уязвимости,
* оценка качества атмосферы (газовые примеси и аэрозоли) и трансграничных загрязнений,
* моделирование живых систем,
* моделирование климатических систем,
* экономические и социальные проблемы окружающей среды.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия (участие в работе семинара, в том числе, представление собственных результатов и рефератов статей по тематике семинара). Самостоятельная работа включает: разбор публикаций по тематике семинара, подготовку к выполнению доклада.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

* учет посещаемости занятий студентами, их активности в обсуждении докладов, участии в дискуссии;
* представления студентами докладов по материалам собственной научной работы или реферативного выступления с известными результатами по тематике семинара.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в конце каждого семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании результатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <https://sites.google.com/site/ommgpedu/metody-resenia-vzaimosvazannyh-zadac-ekologii-i-klimata>