**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 основных курсов

Направление подготовки

**01.04.02 – Прикладная математика и информатика**

Вид профессиональной деятельности:

**Научно-исследовательская**

Квалификация (степень) выпускника

**Академическая магистратура**

Форма обучения

**Очная**

Новосибирск 2018

Оглавление

[Блок «Дисциплины (модули)» Базовая часть 4](#_Toc4688597)

[Философия 4](#_Toc4688598)

[История математики 6](#_Toc4688599)

[Иностранный язык 8](#_Toc4688600)

[Теория чисел 9](#_Toc4688601)

[Дополнительные главы линейной алгебры 11](#_Toc4688602)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины 13](#_Toc4688603)

[Дискретная математика 13](#_Toc4688604)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 1 14](#_Toc4688605)

[Уравнения Навье-Стокса 14](#_Toc4688606)

[Геофизическая гидродинамика 16](#_Toc4688607)

[Современные вопросы вычислительной математики 17](#_Toc4688608)

[Обобщенные решения уравнений математической физики 19](#_Toc4688609)

[Случайные процессы 21](#_Toc4688610)

[Современные методы вычислительной математики 22](#_Toc4688611)

[Дополнительные главы математического анализа 26](#_Toc4688612)

[Вариационное исчисление 27](#_Toc4688613)

[Приближенные алгоритмы 28](#_Toc4688614)

[Прикладная логика 29](#_Toc4688615)

[Денотационные семантики 30](#_Toc4688616)

[Математические методы анализа данных 32](#_Toc4688617)

[Обратные задачи 33](#_Toc4688618)

[Нелинейные задачи механики твердого тела 34](#_Toc4688619)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 2 35](#_Toc4688620)

[Математические методы защиты информации 35](#_Toc4688621)

[Методы дискретного моделирования 36](#_Toc4688622)

[Блок «Практики» Производственная практика 37](#_Toc4688623)

[Производственная практика: научно-исследовательская работа 37](#_Toc4688624)

[Производственная практика: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 39](#_Toc4688625)

[Блок «Государственная итоговая аттестация» 41](#_Toc4688626)

# Блок «Дисциплины (модули)» Базовая часть

## Философия

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой в 4 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основные философские понятия, категории и проблематику, характеризующие взаимосвязи человека, общества и природы, их структуру и динамику;
* ОК-1.2 – знать основные философские концепции, направления в изучении человека, общества и природы, их парадигмальные различия и соотношения, а также уметь формулировать собственное видение и собственную позицию.

ОК-2: способность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность; в части следующих результатов обучения:

* ОК-2.1 – знать базовые этические нормы;

ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:

* ОК-3.1 – уметь самостоятельно находить, отбирать и обобщать информацию в области философии;

ОПК-1: 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-1.1 – уметь выражать и аргументировать позиции по социальным вопросам с учетом их соотнесенности с множественностью позиций и интересов других участников коммуникации.

ОПК-2: готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-2.1 – видеть сложность, неоднозначность и изменчивость отношений социальных субъектов, их обусловленность социальными, этническими, конфессиональными и культурными различиями;

ОПК-5: способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-5.1 – знать основные правовые и этические нормы;
* ОПК-5.2 – уметь анализировать последствия своей профессиональной деятельности с учетом правовых и этических норм.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Основные исторические формы философии: имена, идеи, направления.
2. Базовые категории и вопросы гносеологии и онтологии.
3. Общество, общественные отношения и общественные подсистемы
4. Формы общественного сознания.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор материала, работа над литературой, подготовка к докладу, подготовка к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено проверка домашних заданий, выступление с докладом. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 4 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются методические материалы и источники, отобранные, адаптированные и размещенные в системе classroom.google.com на сайте НГУ.

## История математики

Дисциплина «История математики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой высшей математики ММФ НГУ в 3 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в курсах «Философия», при подготовке выпускной квалификационной работы.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:

* ОК-3.1 – уметь самостоятельно находить, отбирать и обобщать информацию в области истории мировой науки;
* ОК-3.2 – уметь формировать собственную позицию о научной деятельности ученых-математиков.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Жизнь и научная деятельность М. А. Лаврентьева
2. Жизнь и научная деятельность С. Л. Соболева
3. Жизнь и научная деятельность Пьера Ферма
4. Жизнь и научная деятельность Пьера Лапласа
5. Жизнь и научная деятельность Исаака Ньютона
6. Жизнь и научная деятельность Готфрида Лейбница
7. Жизнь и научная деятельность Леонарда Эйлера
8. Жизнь и научная деятельность Карла Фридриха Гаусса
9. Жизнь и научная деятельность Огюстьена Коши
10. Жизнь и научная деятельность Карла Вейерштрасса
11. Жизнь и научная деятельность Н. И. Лобачевского
12. Жизнь и научная деятельность Бернхард Римана
13. Жизнь и научная деятельность Давида Гильберта
14. Жизнь и научная деятельность Анри Пуанкаре
15. Жизнь и научная деятельность Анри Лебега
16. Жизнь и научная деятельность Джона фон Неймана
17. Жизнь и научная деятельность А. А. Маркова
18. Жизнь и научная деятельность А. Н. Колмогорова

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: групповая работа с преподавателем, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: подготовку к групповой работе, подготовку реферата.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание обучающимися реферата. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 3го семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются следующие источники

1. Белл Э.Т. Творцы математики. М., Просвещение, 1979.
2. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. М., Наука, 1991.
3. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. Ред. К.А. Рыбников. М., Наука, 1963.
4. Хрестоматия по истории математики. Ред. А.П. Юшкевич. М., Просвещение, 1977.
5. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX cтолетии. М., Наука,1989.
6. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. М., Наука, 1978.
7. Вейль Г. Математическое мышление: М., Наука, 1989

## Иностранный язык

Дисциплина «Иностранный язык» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой английского языка ГИ НГУ в 1 и 2 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: 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- 1.1 – готовность использовать иностранный язык для решения задач профессиональной деятельности;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Математика, наука и искусство
2. Введение в научное исследование
3. Человеческий и искусственный интеллект
4. Компьютерные науки и технологии
5. Научные конференции и публикации
6. Компании, менеджмент, устройство на работу

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: практические занятия, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку презентаций, докладов, написание рефератов, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание обучающимися реферата, выступление с докладом. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 го семестра в форме зачета и в конце 2 го семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются следующие источники:

* Englishfor IT Researchers <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=740>
* Science: Reading, Discussing, Creating <https://el.nsu.ru/course/view.php?id=739>

## Теория чисел

Дисциплина «Теория чисел» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Алгебры и математической логики ММФ НГУ в 3 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов Высшая алгебра, Теория Галуа, Теория функций комплексного переменного, Математический анализ, Функциональный анализ.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – Умение использовать синтез результатов из алгебры и математического анализа для исследования вопросов алгебраичности и трансцендентности чисел
* ОК-1.2 – Умение использовать методы теории функций комплексного переменного для изучения асимптотического поведения вещественнозначных функций.
* ОК-1.3 – Умение использовать методы метрических и топологических пространств для изучения проблем разрешимости уравнений в алгебраических системах.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Определение алгебраического числа, целого алгебраического числа. Доказательство того, что множество алгебраических чисел образует алгебраически замкнутое поле, а множество целых алгебраических чисел образует кольцо
2. Степень приближения действительного числа. Степень приближения алгебраического числа. Пример Лиувилля транцендентного числа
3. Доказательство трансцендентности чисел e и pi
4. Функция распределения простых чисел. Функция Чебышёва и интегральная функция Чебышёва. Асимптотическая эквивалентность
5. Свертка Дирихле. Формула обращения Мёбиуса. Определение функции Римана на полуплоскости Re z>1
6. Аналитическое продолжение функции Римана, свойства нулей функции Римана, оценки модуля функции.
7. Выражение интегральной функции Чебышёва через логарифмическую производную функции Римана.
8. Асимптотический закон распределения простых чисел. Асимптотическая формула для n-го простого числа.
9. Характеры абелевой группы. Соотношение ортогональности.
10. Ряды Дирихле для группы характеров.
11. Теорема Ландау, теорема Дирихле.
12. Метризованные поля. Классификация метрик над полем рациональных чисел.
13. Существование пополнения метризованного поля
14. Построение кольца целых p-адических чисел и поля p-адических чисел
15. Компактность кольца целых p-адических чисел. Примение целых p-адических чисел для изучения разрешимости сравнений по модулю p^s

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 3 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются существующие пособя учебные пособия. На сайте <http://math.nsc.ru/~vdovin/numth.html> размещены лекции и слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала.

## Дополнительные главы линейной алгебры

Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры»реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Дифференциальных уравнений в 3-м семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры дифференциальных уравнений, кафедры алгебры и математической логики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедр.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать формулировки, понимать логику доказательств основных теоретических утверждений курса;
* ОК-1.2 - уметь анализировать вычислительные алгоритмы линейной алгебры с точки зрения обратной устойчивости;
* ОК-1.3 - понимать логическую взаимосвязь частей курса между собой и с другими теоретическими и прикладными дисциплинами;
* ОК-1.4 - знать особенности современных постановок вычислительных задач линейной алгебры;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь формулировать некоторые прикладные проблемы в виде задачи линейной алгебры;
* ОПК-4.2 - уметь использовать информацию о прикладных задачах для формулировки корректных и хорошо обусловленных задач;
* ОПК-4.3 - знать примеры задач из разных прикладных областей, которые решаются методами линейной алгебры;
* ОПК-4.4 - уметь интерпретировать результат вычислений в зависимости от используемого математического и программного обеспечения.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Симметрическая спектральная проблема, включая спектральную задачу для кососимметрических матриц и сингулярное разложение;
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений, свойства числа обусловленности, плохо обусловленные системы, регуляризация;
3. Линейные матричные уравнения, уравнения Сильвестра и Ляпунова;
4. Несимметрическая спектральная проблема, спектральные пятна, задача дихотомии, спектральные портреты.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: групповая работа с преподавателем, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к промежуточной аттестестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися расчетных заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 3 семестра в форме письменного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторам учебное пособия, а также слайды лекций.

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Обязательные дисциплины

## Дискретная математика

Дисциплина «Дискретная математика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теоретической кибернетики в первом семестре обучения по ОПОП.

Содержание дисциплины связано с материалом курсов «Исследование операций», «Графы и алгоритмы», «Методы оптимизации», «Дискретные задачи теории принятия решений», изучаемых в рамках программ бакалавриата, реализуемых на ММФ НГУ.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – владеть понятийным аппаратом теории вычислительной сложности, теории графов, дискретных экстремальных задач;
* ОК-1.2 – уметь переходить от содержательных формулировок задач к математическим моделям;
* ОК-1.3 – уметь проводить анализ свойств абстрактных объектов, моделей и методов в области теории графов, дискретных экстремальных задач;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь применять аппарат теории графов, дискретной оптимизации для решения теоретических и практических задач.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Элементы теории вычислительной сложности
2. Оптимизационные задачи на графах. Пути, деревья.
3. Задачи о раскраске графов и их приложения
4. Паросочетания, факторы, реализация графа

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися трех контрольных работ по материалу разделов 2, 3, 4. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов используются следующие материалы: презентации лекций, задания контрольных работ прошлых лет, список экзаменационных вопросов. Все указанные материалы размещены на сайте факультета в разделе «Учебные материалы».

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 1

## Уравнения Навье-Стокса

Дисциплина «Уравнения Навье-Стокса» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой гидродинамики во 2-м семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической механики, кафедры дифференциальных уравнений и кафедры гидродинамики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедр.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – уметь проводить анализ математических моделей и физических явлений в области механики сплошных сред;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – иметь представление о фундаментальных и прикладных приложениях уравнений Навье-Стокса;
* ОПК-4.2 – уметь использовать уравнения Навье-Стокса при решении прикладных задач;
* ОПК-4.3 – уметь конструировать математические модели конвекции, термодиффузии в жидкостях, поведение многокомпонентных смесей различных жидкостей;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Понятие жидкого (материального) объёма. Интегральные законы сохранения.
2. Тензор напряжений. Тензор скоростей деформаций. Постулаты Стокса. Уравнения движения вязкой несжимаемой жидкости.
3. Постановка основных краевых и начально-краевых задач для уравнений Навье-Стокса.
4. Понятие о капиллярности. Условия на свободной границе.
5. Энергетическое тождество. Диссипация энергии в вязкой жидкости.
6. Уравнение вихря. Функции тока плоского и осесимметричного течений. Групповые свойства уравнений Навье-Стокса.
7. Примеры инвариантных решений. Диффузия вихревой нити.
8. Определения пространств векторных функций. Интегральные неравенства: Пуанкаре-Стеклова, Ладыженской, леммы вложения.
9. Определение обобщенного решения внутренней стационарной задачи. Теорема о восстановлении давления.
10. Лемма о разложении векторного пространства на прямую сумму ортогональных подпространств.
11. Лемма Хопфа.
12. Теорема Лерэ (априорная оценка).
13. Теорема существования решения внутренней стационарной задачи.
14. Единственность О.Р.В.С.З. медленных течений.
15. Определение обобщенного решения внутренней нестационарной задачи по Ладыженской. Теорема единственности.
16. Уравнения Стокса. Фундаментальные решения, формулы Грина, потенциалы. Теорема о регулярности О.Р.В.С.З.
17. Приближение Буссинеска. Движение жидкости с непостоянно распределенной температурой в слое жидкости, одна из границ которого свободная (задача Бириха).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрена проверка домашнего задания. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2-го семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

## Геофизическая гидродинамика

Дисциплина «Геофизическая гидродинамика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой вычислительной математики в 1-м семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической механики, кафедры дифференциальных уравнений и кафедры вычислительной математики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедр.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – уметь проводить анализ математических моделей и физических явлений в области геофизической гидродинамики (явления в атмосфере и океане на вращающейся Земле);

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – иметь представление о современных методах геофизической гидродинамики;
* ОПК-4.2 – уметь решать задачи, используя методы геофизической гидродинамики;
* ОПК-4.3 – иметь навыки работы в области интерпретации данных геофизических исследований с использованием уравнений геофизической гидродинамики;
* ОПК-4.4 – уметь конструировать математические модели волновых движений в океане и атмосфере;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Основные уравнения геофизической гидродинамики
2. Основные понятия
3. Основные упрощающие приближения
4. Волновые движения в океане и атмосфере
5. Пограничные слои в геофизической гидродинамике

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрена проверка домашнего задания. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1-го семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

## Современные вопросы вычислительной математики

Дисциплина «Современные вопросы вычислительной математики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического моделирования ММФ НГУ во 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры математического моделирования, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать приемы построения и методы исследования современных численных методов;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь применять полученные знания при разработке новых численных методов и выборе наиболее эффективного метода для решения конкретной прикладной задачи;
* ОПК-4.2 – владеть навыками проведения вычислительных экспериментов на современном уровне.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Метод адаптивных сеток для решения обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Погрешность аппроксимации на неравномерной сетке. Общие принципы построения конечно-разностных схем на адаптивных сетках.
2. Метод эквираспределения для построения адаптивных подвижных сеток в одномерных задачах. Cхема предиктор-корректор на неравномерной подвижной сетке для одномерного линейного уравнения переноса. Свойства схемы. Геометрический закон сохранения и дивергентные схемы на подвижной сетке.
3. Понятие о криволинейной сетке в многомерной области. Алгебраические методы построения сеток.
4. Дифференциальные методы построения адаптивных сеток и их численная реализация.
5. Конечно-разностная схема на адаптивной сетке для решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Интегро-интерполяционный метод получения разностных уравнений. Свойства разностного оператора. Смешанные краевые условия.
6. Разностные схемы на равномерных и адаптивных сетках для уравнений мелкой воды. Исследование линеаризованных схем. Аппроксимация и устойчивость.
7. Система уравнений газовой динамики с одной пространственной переменной. Уравнение состояния. Законы сохранения массы, импульса и энергии. Соотношения на разрывах. Линеаризация уравнений. Уравнения акустики с одной пространственной переменной. Схема предиктор-корректор на адаптивной сетке для уравнений акустики. Обобщение схемы для нелинейных уравнений газовой динамики. Противопоточная схема.
8. Метод конечных элементов для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Энергетическое пространство. Обобщенное решение задачи. Обобщенное решение задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Метод конечных элементов для нахождения приближенного обобщенного решения.
9. Триангуляция области. Методы построения неструктурированных треугольных сеток в двумерных областях со сложной геометрией границ.
10. Метод контрольных объемов. Интегральная форма законов сохранения. Квадратурные формулы. Метод контрольных объемов для уравнения Пуассона. Прикладные задачи для уравнений гидродинамики.
11. Метод фиктивных областей. Формулировка задачи для области с криволинейной формой границы. Переход к задаче в регулярной области. Особенности итерационных методов. Метод фиктивных областей для задач о течениях идеальной несжимаемой жидкости.
12. Метод граничных элементов. Интеграл Грина. Вычисление сингулярных интегралов. Граничные элементы. Применение к задачам о течении жидкости со свободной границей.
13. Спектральные методы. Выбор пробных функций. Получение системы алгебраических уравнений. Быстрое преобразование Фурье. Применение к задачам метеорологии.
14. Численные методы «частицы-в-ячейках». Метод крупных частиц. Два этапа метода крупных частиц. Приложение к задачам волновой гидродинамики. Метод сглаженных частиц (SPH). Определение частиц в методе SPH. Оценка погрешности аппроксимации метода SPH.
15. Теория TVD-схем. Теоремы о необходимом и достаточном условии монотонности разностных схем с постоянными и переменными коэффициентами. Современные методы монотонизации численных решений гиперболических уравнений.
16. Схемы на адаптивных сетках, сохраняющие монотонность численного решения. Монотонизация схемы предиктор-корректор для одномерного линейного уравнения переноса. Особенности конструирования неосциллирующих схем для многомерных задач.
17. Современные алгоритмы ускорения сходимости итерационных процессов. Алгоритмы ускорения сходимости итераций по методу наименьших квадратов.
18. Вычислительный эксперимент. Общие принципы организации вычислительного эксперимента. Иерархия математических моделей и методы их исследования. Иерархия вычислительных алгоритмов. Точность, устойчивость, экономичность, параллелизуемость численных алгоритмов. Схемы высоких порядков аппроксимации, основанные на методах Рунге-Кутты. Многосеточные методы. Некоторые принципы разработки программ. Проектирование, программирование, отладка, тестирование программ. Приемы обработки результатов расчетов.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются существующие пособия учебные пособия. На сайте <http://www.ict.nsc.ru/matmod/> размещены лекции и слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала.

## Обобщенные решения уравнений математической физики

Дисциплина «Обобщенные решения уравнений математической физики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Теоретической механики в 1-м семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической механики, кафедры дифференциальных уравнений и кафедры механики макро- и нано-структур, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедр.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 - уметь проводить анализ нелинейных моделей математической физики;
* ОК-1.2 - уметь надлежащим образом формулировать классы обобщенных решений уравнений математической физики.

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 - уметь находить слабые и энтропийные решения скалярных законов сохранения;
* ОПК-4.2 – иметь представление о современных методах решения нелинейных задач математической физики.
* ОПК-4.3 - уметь конструировать математические модели диффузионных процессов термомеханических систем;
* ОПК-4.4 - иметь представление об иерархии понятий обобщенных решений в связи с определяющими уравнениями механических систем.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение
2. Понятие обобщенных решений линейных параболических уравнений
3. Существование обобщенных решений линейных параболических уравнений
4. Единственность обобщенных решений краевых задач для линейных параболических уравнений
5. Постановка задачи Стефана
6. Существование обобщенных решений задачи Стефана
7. Единственность обобщенных решений задачи Стефана
8. Скалярные законы сохранения
9. Энтропийные решения скалярных законов сохранения
10. Мерозначные решения скалярных законов сохранения
11. Уравнения дорожного движения

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 3 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрена проверка домашнего задания. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1-го семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

## Случайные процессы

Дисциплина «Случайные процессы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теории вероятностей и математической статистики ММФ НГУ в 1, 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теории вероятностей и математической статистики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основы теории случайных процессов;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь исследовать предельное поведение цепей Маркова;
* ОПК-4.2 – уметь исследовать простейшие системы обслуживания;
* ОПК-4.3 – уметь исследовать поведение гауссовских процессов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

* Цепи Маркова.
* Случайные процессы.
* Основы теории массового обслуживания.
* Стохастическое интегрирование.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание двух контрольных работ. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 и в конце 2 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется учебно-методический комплекс по дисциплине «Моделирование случайных процессов» в электронной информационно-образовательной среде НГУ: <http://eduportal.nsu.ru/course/view.php?id=365>.

## Современные методы вычислительной математики

Дисциплина «Современные методы вычислительной математики»реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02–Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Математического моделирования в 1-ом семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в курсах «Математическое моделирование динамики сжимаемой жидкости и газа», «Геофизическая гидродинамика», «Уравнения Навье-Стокса».

Дисциплина «Современные методы вычислительной математики» направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – уметь аргументировано, логически верно и содержательно ясно строить устную и письменную речь;
* ОК-1.2 – уметь использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной

математики и информатики, в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь применять современные методы научных исследований;
* ОПК-4.2 – уметь осуществлять поиск и выбор эффективных решений научно-практических задач;
* ОПК-4.3 – уметь строить и анализировать математические модели задач механики сплошной среды;
* ОПК-4.4 - уметь разрабатывать и анализировать точные и приближенные алгоритмы решения прямых, обратных и оптимизационных задач.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Раздел 1. Математическое и численное моделирование.

Раздел 2. Теория наилучшего приближения функций.

Раздел 3. Численные методы решения систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений.

Раздел 4. Численное решение жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Раздел 5. Численное решение жестких систем дифференциальных уравнений в частных производных.

Раздел 6. Численные методы решения обратных и некорректных задач.

Раздел 7. Численные методы решения задач оптимального проектирования.

Раздел 8. Асимптотические методы.

Раздел 9. Численное моделирование с помощью современных пакетов прикладных программ.

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.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются современные университетские учебники и учебные пособия, в которых представлены наиболее актуальные разделы современной вычислительной математики.

На сайте <http://www.ict.nsc.ru/matmod/?file=u_posobiya> размещены учебники и учебные пособия для самостоятельного усвоения теоретического материала и подготовки к промежуточной аттестации в форме устного экзамена.

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru (http://www.mathnet.ru/) — современная информационная система, предоставляющая широкие возможности в поиске актуальной информации по различным разделам вычислительной математики.

Портал MathTree (http://www.mathtree.ru/Index) содержит обширный каталог ссылок на математические Интернет-ресурсы.

**«Теория помехоустойчивого кодирования»**

Дисциплина «Теория помехоустойчивого кодирования» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы — русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теоретической кибернетики в 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты освоения дисциплины используются в курсе «Математические методы защиты информации», а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 — знать фундаментальные основы систем передачи информации по каналам связи с шумами;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 —уметь применять методы теории кодирования для защиты передачи информации по каналам связи с шумами.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Модель канала связи. Вероятность ошибки декодирования. Стандартное расположение, синдром и его свойства
2. Скорость кода, пропускная способность, энтропия и ее свойства
3. Теорема Шеннона для двоичного симметричного канала связи (с доказательством)
4. Поле Галуа, его свойства, примеры полей Галуа
5. Линейные коды. Кодирование и декодирование. Общие свойства линейных кодов.
6. Теорема о связи проверочной и порождающей матриц
7. Теорема Глаголева
8. Границы объема кода: граница Синглтона, граница Хэмминга, граница Варшамова-Гилберта, граница Плоткина.
9. Методы построения новых кодов из заданных. Комбинирование кодов
10. Теорема Плоткина
11. Совершенные коды. Теорема о существовании совершенных кодов
12. Коды Хэмминга над GF(q), способы задания, кодирование, декодирование, единственность
13. Свитчинговые конструкции: конструкция Васильева, Моллара.
14. Оценки снизу и сверху числа совершенных кодов
15. Общие свойства совершенных кодов, теоремы Шапиро и Злотника
16. Каскадные конструкции: коды Зиновьева, Соловьевой, Фелпса
17. Циклические коды. Кольцо многочленов над полем Галуа. Определение циклического кода
18. Порождающий многочлен циклического кода, его свойства, теоремао порождающем многочлене
19. Теорема о необходимом и достаточном условии существования циклического кода с заданным порождающим многочленом
20. Порождающая матрица циклического кода
21. Кодирование и декодирование циклических кодов
22. Проверочный многочлен. Теорема о проверочной матрице циклического кода
23. Минимальный многочлен, его свойства
24. Критерий принадлежности многочлена циклическому коду
25. Число циклических кодов длины n над полем Галуа GF(pm)
26. Теорема о границе Боуза
27. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ-коды) над полем Галуа GF(pm). Кодирование, декодирование
28. Примеры циклических кодов. Двоичные коды БЧХ. Циклическое представление кодов Хэмминга. Двоичные коды БЧХ с расстоянием 5
29. Коды Рида-Соломона

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает в себя разбор лекционного материала, решение домашних задач разного уровня сложности, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение домашних заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия, которые доступны на сайте «Теория кодирования в НГУ» [http://codingtheory.nsu.ru], сайт содержит информацию и список литературы по всем разделам данной дисциплины.

## Дополнительные главы математического анализа

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического анализа в 1-м семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры математического анализа, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать формулировки, понимать логику доказательств основных теоретических утверждений курса дополнительные главы математического анализа;
* ОК-1.2 - знать особенности современных постановок задач математического анализа;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – знать основы теории распределений Шварца и теории пространств Соболева;
* ОПК-4.2 – уметь решать типичные задачи теории распределений Шварца и теории пространств Соболева, основываясь на понимании связи между двумя этими теориями;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение.

2. Пространства Лебега.

3. Пространства Соболева.

4. Продолжения функций классов Соболева из области во все пространство.

5. Теоремы вложения и следы функций пространств Соболева на границе области.

6. Некоторые приложения теории распределений и теории функций пространств Соболева в теории уравнений с частными производными.

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.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторам учебное пособия, а также слайды лекций.

## Вариационное исчисление

Дисциплина «Вариационное исчисление» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Теоретической механики в 1 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курса «Дополнительные главы математического анализа», результаты изучения дисциплины используются в курсах «Обратные задачи» и «Современные вопросы вычислительной математики».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 - знать основные понятия теории функциональных пространств Соболева;
* ОК-1.2 - уметь применять методы функционального анализа для исследования слабой сходимости в пространствах Соболева;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – знать основы теории Н-сходимости эллиптических дифференциальных операторов;
* ОПК-4.2 - уметь применять теорию Н-сходимости эллиптических дифференциальных операторов для исследования задач минимизации функционалов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Оптимизация свойств композитных материалов
2. Двухмасштабная гомогенизация
3. Принцип периодической локализации
4. Множители Лагранжа

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися расчетного задания и написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия, доступные на сайте кафедры Теоретической механики http://www.hydro.nsc.ru/education/departments/termech/docs.php.

## Приближенные алгоритмы

Дисциплина «Приближенные алгоритмы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теоретической кибернетики в 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической кибернетики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 - уметь строить и анализировать математические модели задач комбинаторной оптимизации и исследования операций;
* ОК-1.2 - уметь выявлять общие свойства и важные различия задач комбинаторной оптимизации и исследования операций;

ОПК-1: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь разрабатывать приближенные алгоритмы с гарантированной оценкой точности для решения NP-трудных задач комбинаторной оптимизации;
* ОПК-1.2 – уметь разрабатывать приближенные схемы для решения NP-трудных задач комбинаторной оптимизации;
* ОПК-1.3 –уметь анализировать и обосновывать трудоемкость и точность алгоритмов;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Комбинаторные алгоритмы
2. Приближенные схемы
3. Приближенные алгоритмы на основе линейного программирования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися проверочных работ в конце каждой лекции и написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторам учебное пособия, а также слайды лекций.

## Прикладная логика

Дисциплина «Прикладная логика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой алгебры и математической логики во 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры алгебры и математической логики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основы логического программирования, в том числе основные факты о вычислимости функций при помощи программ;
* ОК-1.2 – знать и уметь использовать синтаксис и семантику темпоральной логики;
* ОК-1.3 – уметь строить алгоритмы для написания программ в декларативном стиле, в том числе на языке ПРОЛОГ;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь доказывать теоремы о корректности и полноте логического исчисления;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Основы логического программирования;
2. Темпоральная логика программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, практические занятия, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, самостоятельное изучение теоретического материала по разделам дисциплины, выполнение домашних работ, подготовку к экзамену.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Осуществление текущего контроля освоения дисциплины выполняется в форме проверки домашних заданий и выполнения двух контрольных работ. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде устного экзамена по билетам.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторами учебное пособие.

## Денотационные семантики

Дисциплина «Денотационные семантики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дискретной математики и информатики в 1 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры дискретной математики и информатики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.2 – знать основные теоремы о ламбда-исчислении и уметь их использовать при решении прикладных задач;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – владеть методом распознавания альфа-эквивалентности термов;
* ОПК-4.2 – владеть процедурами бета-редукции и бета-контракции;
* ОПК-4.3 – владеть методом типизации терма, исходя из типизации переменных;
* ОПК-4.4 – владеть методом представления рекурсивных функций в ламбда-исчислении;
* ОПК-4.5 – владеть методом установления типизируемости терма при заданной типизации переменных;
* ОПК-4.6 – уметь правильно интерпретировать записанные в сокращенном виде ламбда-термы и правильно их редуцировать,
* ОПК-4.7 – уметь представлять некоторые несложные вычислимые функции термами ламбда-исчисления и понимать, как это можно сделать для любой вычислимой всюду определенной функции,
* ОПК-4.8 – уметь выделять множества компактных элементов в различных примерах доменах Ершова-Скотта,
* ОПК-4.9 – уметь представлять операторы над функциями в виде ламбда-термов,

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Бестиповое ламбда-исчисление;
2. Ламбда-исчисление как язык программирования;
3. Типизированное ламбда-исчисление;
4. Семантика Скотта-Ершова для ламбда-исчисления;
5. Графиковая модель ламбда-исчисления;
6. Информационные системы Скотта.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, практические занятия, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, самостоятельное изучение теоретического материала по разделам дисциплины, выполнение домашних работ, подготовку к экзамену.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Осуществление текущего контроля освоения дисциплины выполняется в форме проверки домашних заданий и выполнения двух контрольных работ. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде устного экзамена в конце 1 курса.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторами учебное пособие.

## Математические методы анализа данных

Дисциплина «Математические методы анализа данных» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Теоретической кибернетики в 1 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической кибернетики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 –понимание математической постановки и классификации задач анализа данных;
* ОК-1.2 - понимание методов решения задач анализа данных с использованием абстрактных математических конструкций;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – способность формулировать и решать проблемы анализа данных в различных областях исследований;
* ОПК-4.2 – знание алгоритмов классификации и прогнозирования и умение их применять для анализа данных;
* ОПК-4.3 – умение разрабатывать программные средства, реализующие основные алгоритмы анализа данных;
* ОПК-4.4 – умение проводить основные этапы анализа данных с использованием различных программных средств.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Байесовское распознавание образов.
2. Линейные классификаторы и их обобщения.
3. Неметрический и коллективных подход в распознавании образов.
4. Оценивание качества решающих функций.
5. Прогнозирование количественных переменных.
6. Кластерный анализ.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися расчетного задания и написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 1 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

На сайте www.math.nsc.ru/AP/datamine/stud размещены слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала; на сайте находятся расчетные задания.

## Обратные задачи

Дисциплина «Обратные задачи» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математических методов геофизики во 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры математических методов геофизики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основы обратных и некорректно поставленных задач;
* ОК-1.2 – уметь доказывать теоремы существования и условной устойчивости;
* ОК-1.3 – уметь проводить анализ и классификацию постановок обратных задач;
* ОК-1.4 – знать основы численных методов решения некорректно поставленных задач.

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – умение корректно формулировать поставленные задачи
* ОПК-4.2 – умение решать обратные задачи;
* ОПК-4.3 – уметь создавать новые математические модели для решения обратных и некорректно поставленных задач.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение;
2. Общая теория регуляризации;
3. Интегральные уравнения первого рода
4. Задачи продолжения
5. Коэффицентные обратные задачи
6. Многомерные обратные задачи

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися индивидуальных заданий. Аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия и классические монографии по изучаемой дисциплине.

## Нелинейные задачи механики твердого тела

Дисциплина «Нелинейные задачи механики твердого тела» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (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 во 2 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры моделирования механики макро- и нано-структур, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – владеть векторно-тензорным языком;
* ОК-1.2 – уметь использовать технику построения объективных конвективных производных

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь формулировать определяющие соотношения упругих, гиперупругих и гипоупругих материалов;
* ОПК-4.2 – уметь формулировать уравнения механики деформируемого твердого тела в отсчетной и текущей конфигурациях;
* ОПК-4.3 – уметь правильно поставить задачу о деформировании тела в геометрически нелинейной постановке и использовать современные численные методы для ее решения;
* ОПК-4.4 - уметь разрабатывать и анализировать точные и приближенные методы решения нелинейных задач механики деформируемого твердого тела;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Кинематика деформирования.
2. Тензоры деформаций.
3. Тензоры напряжений. Уравнения движения.
4. Определяющие соотношения упругости.
5. Слабые формы уравнений движения и вариационные принципы.
6. Потеря устойчивости и контактные взаимодействия деформируемых тел
7. 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 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в виде устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия.

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 2

## Математические методы защиты информации

Дисциплина «Математические методы защиты информации» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы — русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теоретической кибернетики в 3 семестре обучения по ОПОП.

Результаты изучения дисциплины используются в ряде спецкурсов кафедры теоретической кибернетики, а также при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов кафедры.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 — знать фундаментальные основы систем передачи, хранения и обработки информации;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 —уметь применять методы передачи, хранения и защиты информации для обеспечения информационной безопасности.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение в криптологию
2. Сжатие информации

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает в себя разбор лекционного материала, решение домашних задач разного уровня сложности, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение письменных домашних заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 3 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия, которые доступны на сайте «Теория кодирования в НГУ» [http://codingtheory.nsu.ru], сайт содержит информацию и список литературы по всем разделам данной дисциплины.

## Методы дискретного моделирования

Дисциплина «Методы дискретного моделирования» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Математического моделирования ММФ НГУ в 3 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – уметь ориентироваться в современных методах дискретного моделирования динамики корпускулярных и сплошных сред;
* ОК-1.2 – иметь представление об общих принципах построения алгоритмов «частиц-в-ячейках», характерных погрешностях и путях оптимизации данных методов;

ОПК-4: способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – уметь строить и реализовывать алгоритмы «частиц-в-ячейках» применительно к новым естественнонаучным и техническим задачам;
* ОПК-4.2 – знать особенности приложений алгоритмов «частиц-в-ячейках»;
* ОПК-4.3 – иметь представление о современных математических моделях в задачах газовой динамики, гидродинамики, физики плазмы, динамики разреженного газа;
* ОПК-4.4 – уметь строить и анализировать математические модели для задач динамики корпускулярных и сплошных сред.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение. Методы «частиц» в математическом моделировании;
2. Методы «частиц-в-ячейках»;
3. Метод «частиц» в газовой динамике;
4. Методы «вихри-в-ячейках»;
5. Методы «частиц-в-ячейках» в динамике бесстолкновительной плазмы;
6. Статистические методы «частиц-в-ячейках».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции и самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, самостоятельное изучение теоретического материала по разделам дисциплины, подготовку к промежуточной аттестации.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 3 семестра в форме письменного зачета по билетам.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются монографии и учебные пособия по профилю изучаемого предмета.

# Блок «Практики» Производственная практика

## Производственная практика: научно-исследовательская работа

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далее – Производственная практика) реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в блок «Практики, в том числе научно исследовательская работа (НИР)» (вариативная часть) образовательной программы и проводится в первом и во втором семестре обучения по ОПОП.

С учетом вида профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры (научно-исследовательская деятельность), практика направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 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-1.1 – уметь обосновывать выбор направления исследований;
* ОПК-1.2 – уметь оформлять результаты собственной научной деятельности в виде научных текстов (статей, тезисов докладов, отчетов);

ОПК-4 – способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.1 – знать актуальные направления возможных исследований;
* ОПК-4.2 – уметь корректно формулировать математические задачи в рамках проводимого исследования;
* ОПК-4.3 – уметь оценивать актуальность и значимость задач в рамках проводимого исследования;

ПК-1 – способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.1 – знать нормативно-правовые документы, регламентирующие структуру и деятельность научно-исследовательских коллективов;
* ПК-1.2 – уметь осуществлять выбор перспективного направления исследований;
* ПК-1.3 – уметь определять цели и задачи исследования;
* ПК-1.4 – уметь планировать научно-исследовательскую деятельность;
* ПК-1.8 – уметь публично представлять собственные научные результаты на отдельных этапах исследования;

ПК-2 – способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать актуальные результаты в области проводимого исследования;
* ПК-2.2 – знать основные модели в области проводимого исследования;
* ПК-2.3 – уметь использовать известные результаты и методы моделирования при проведении собственного исследования;
* ПК-2.4 – уметь получать значимые промежуточные результаты на отдельных этапах исследования;

**Содержание практики.**

Производственная практика в первом семестре включает в себя следующие разделы:

* Вводный инструктаж;
* Определение направления исследований;
* Планирование исследований;
* Подготовка и представление отчета.

Общий объем производственной практики в первом семестре - 8 зачетных единиц (288 часов)

Производственная практика во втором семестре включает в себя следующие разделы:

* Проведение научно-исследовательской работы;
* Подготовка текста курсовой работы;
* Подготовки и представление отчета.

Общий объем производственной практики - 15 зачетных единицы (540 часа).

**Правила аттестации.**

Промежуточная аттестация в первом семестре проводится в виде представления отчета на заседании кафедры (или иного исследовательского подразделения, на базе которого проходила практика). По итогам представления отчета студенту выставляется дифференцированный зачет.

Промежуточная аттестация во втором семестре проводится в виде защиты курсовой работы на заседании кафедры (или иного исследовательского подразделения, на базе которого проходила практика). По итогам представления курсовой работы студенту выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», хорошо» или «отлично».

**Учебно-методическое обеспечение практики.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе доступны в электронном виде на сайте механико-математического факультета: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>.

## Производственная практика: практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (далее – Производственная практика), в том числе преддипломная практика (далее – Производственная (преддипломная) практика), реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.04.02 – Прикладная математика и информатика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в блок «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (вариативная часть) образовательной программы и проводится в третьем и четвертом семестрах обучения по ОПОП.

С учетом вида профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры (научно-исследовательская деятельность), производственная практика и производственная (преддипломная) практика направлены на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 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-1.3 – уметь оформлять результаты собственной научной деятельности в виде выпускной квалификационной работы;

ОПК-4 – способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-4.4 – уметь получать научно значимые результаты, решать актуальные и значимые задачи в рамках проводимого исследования;

ПК-1 – способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива; в части следующих результатов обучения:

* ПК-1.5 – уметь корректировать и уточнять тему, цели и задачи исследования, при необходимости изменять их с учетом полученных результатов;
* ПК-1.6 – уметь корректировать и уточнять план научно-исследовательской деятельности, при необходимости изменять его с учетом полученных результатов;
* ПК 1.7 – уметь достигать целей проводимого исследования;
* ПК-1.9 – уметь публично представлять итоги самостоятельно проведенного научного исследования;

ПК-2 – способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.5 – уметь проводить анализ полученных ранее собственных результатов;
* ПК-2.6 – уметь получать новые научные результаты, в том числе интегрируя, обобщая и углубляя результаты, полученные на предыдущих этапах исследования;
* ПК-2.7 – уметь представлять исследование в целостном и завершенном виде, осуществляя интеграцию результатов отдельных его этапов;

**Содержание практики.**

Производственная практика включает следующие разделы:

* Уточнение направления и плана исследований;
* Проведение научно-исследовательской работы;
* Подготовка и представление отчета

Общий объем практики в третьем семестре - 12 зачетных единиц (432 часа).

Производственная (преддипломная) практика включает следующие разделы:

* Проведение научно-исследовательской работы;
* Подготовка текста выпускной квалификационной работы;
* Подготовка и представление отчета

Общий объем практики в четвертом семестре - 13 зачетных единиц (468 часов).

**Правила аттестации.**

Промежуточная аттестация по производственной практике проводится в виде представления отчета на заседании кафедры (или иного исследовательского подразделения, на базе которого проходила практика). По итогам представления отчета студенту выставляется дифференцированный зачет.

Промежуточная аттестация по производственной (преддипломной) практике проводится в виде представления отчета на заседании кафедры (или иного исследовательского подразделения, на базе которого проходила практика). По итогам представления отчета студенту выставляется недифференцированный зачет.

**Учебно-методическое обеспечение практики.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе доступны в электронном виде на сайте механико-математического факультета: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>.

# Блок «Государственная итоговая аттестация»

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям образовательного стандарта высшего образования по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Государственная итоговая аттестация осуществляется на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программа магистратуры в Новосибирском государственном университете, утвержденного приказом ректора НГУ от 28.01.2016 г. №153-3.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «магистр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки РФ.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации по образовательной программе 01.04.02 Прикладная математика и информатика, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам магистратуры проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

На государственную итоговую аттестацию выносятся компетенции, наиболее значимые для всех видов профессиональной деятельности выпускников, предусмотренных образовательной программой. Распределение требований к результатам освоения образовательной программы (компетенций) по видам государственных аттестационных испытаний представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Коды** | **Компетенции, выносимые на государственную  итоговую аттестацию** | **ВКР** |
| ОПК-1 | готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | + |
| ОПК-4 | способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики | + |
| ПК-1 | способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива | + |
| ПК-2 | способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач | + |