**МИНОБРНАУКИ 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

**01.04.01 – Математика**

Вид профессиональной деятельности:

**Научно-исследовательская**

Квалификация (степень) выпускника

**Академический бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Новосибирск 2018

**Оглавление**

[Цикл «Дисциплины (модули)». Базовая часть 3](#_Toc4686176)

[Иностранный язык 3](#_Toc4686177)

[История математики 5](#_Toc4686178)

[Философия 7](#_Toc4686179)

[Теория чисел 9](#_Toc4686180)

[Дополнительные главы линейной алгебры 11](#_Toc4686181)

[Блок «Дисциплины (Модули)». Вариативная часть 13](#_Toc4686182)

[Вариационное исчисление 13](#_Toc4686183)

[Дополнительные главы математического анализа 15](#_Toc4686184)

[Методы дискретного моделирования 17](#_Toc4686185)

[Обратные задачи 19](#_Toc4686186)

[Случайные процессы 21](#_Toc4686187)

[Современные вопросы вычислительной математики 23](#_Toc4686188)

[Блок «Практики» 26](#_Toc4686189)

[Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков 26](#_Toc4686190)

[Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 28](#_Toc4686191)

[Производственная (преддипломная) практика: практика для выполнения квалификационной работы 30](#_Toc4686192)

[Блок «Государственная итоговая аттестация» 33](#_Toc4686193)

[Государственная итоговая аттестация 33](#_Toc4686194)

# Цикл «Дисциплины (модули)». Базовая часть

## Иностранный язык

Дисциплина «Иностранный язык» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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-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 – 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>

## История математики

Дисциплина «История математики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки (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

## Философия

Дисциплина «Философия» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой в 3 и 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: готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; 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-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 – уметь выражать и аргументировать позиции по социальным вопросам с учетом их соотнесенности с множественностью позиций и интересов других участников коммуникации.

ОПК-5: готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-5.1 – видеть сложность, неоднозначность и изменчивость отношений социальных субъектов, их обусловленность социальными, этническими, конфессиональными и культурными различиями;

**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 единицы.

**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.

# Блок «Дисциплины (Модули)». Вариативная часть

## Денотационные семантики

Дисциплина «Денотационные семантики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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 находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; 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 установления типизируемости терма при заданной типизации переменных;
* ОПК-4.4 – уметь правильно интерпретировать записанные в сокращенном виде ламбда-термы и правильно их редуцировать,
* ОПК-4.5 – уметь представлять некоторые несложные вычислимые функции термами ламбда-исчисления и понимать, как это можно сделать для любой вычислимой всюду определенной функции,

**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.

## Дополнительные главы линейной алгебры

Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в базовую часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Дифференциальных уравнений в 3-м 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 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-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь формулировать некоторые прикладные проблемы в виде задачи линейной алгебры;
* ОПК-1.2 - уметь использовать информацию о прикладных задачах для формулировки корректных и хорошо обусловленных задач;
* ОПК-1.3 - знать примеры задач из разных прикладных областей, которые решаются методами линейной алгебры;
* ОПК-1.4 - 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: лекции, самостоятельная работа, консультации. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к промежуточной аттестации.

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.

## Математические методы анализа данных

Дисциплина «Математические методы анализа данных» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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.

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

* ОПК-1.1 – способность формулировать и решать проблемы анализа данных в различных областях исследований;
* ОПК-1.2 – знание алгоритмов классификации и прогнозирования и умение их применять для анализа данных;

ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-3.1 – умение разрабатывать программные средства, реализующие основные алгоритмы анализа данных;
* ОПК-3.2 – умение проводить основные этапы анализа данных с использованием различных программных средств.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение в дисциплину.
2. Байесовское распознавание образов.
3. Линейные классификаторы и их обобщения.
4. Неметрический подход в распознавании.
5. Коллективный подход в распознавании образов.
6. Оценивание качества решающих функций.
7. Прогнозирование количественных переменных.
8. 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.

## Математические методы защиты информации

Дисциплина «Математические методы защиты информации» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 — Математика и компьютерные науки» (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.

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

* ОПК-1.1 — уметь оценить возможности применения методов передачи, хранения и защиты информации для решения конкретных прикладных задач;

ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов в части следующих результатов обучения:

* ОПК-3.1 — уметь применять методы передачи, хранения и защиты информации для обеспечения информационной безопасности.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. базовые понятиями теории линейных кодов
2. теория циклических кодов
3. введению в криптологию
4. теорема Шеннона о существовании совершенно секретных шифров
5. основные криптосистемы с открытыми ключами
6. сжатие данных
7. методы побуквенного кодирования
8. критерий однозначности кодирования
9. теорема Шеннона
10. основные методы адаптивного кодирования

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.

## Приближенные алгоритмы

Дисциплина «Приближенные алгоритмы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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.

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 находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; 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;

ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-3.1 – знать основные алгоритмы для задач маршрутизации, упаковки, покрытии множествами и задач теории расписаний;
* ОПК-3.2 – уметь решать примеры с конкретными данными задач маршрутизации, упаковки, покрытии множествами и задач теории расписаний;

**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 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Например: В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия. На сайте http://math.nsc.ru/LBRT/k5 размещены лекции и слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала, и учебное пособие с текстом лекций и задачами.

## Прикладная логика

Дисциплина «Прикладная логика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики:

* ОПК-1.1 – 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 дисциплине проводится в виде устного экзамена по билетам.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторами учебное пособие.

## Теория помехоустойчивого кодирования

Дисциплина «Теория помехоустойчивого кодирования» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 — Математика и компьютерные науки» (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, 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-1: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 — уметь определять параметры кодов, исправляющих ошибки, для их эффективного применения в системах передачи информации по каналам связи с шумами;

ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов в части следующих результатов обучения:

* ОПК-3.1 — уметь применять методы теории кодирования для защиты передачи информации по каналам связи с шумами.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. основные понятия алгебраической и комбинаторной теории кодов;
2. базовые понятия теории линейных кодов;
3. теория циклических кодов.

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 письменных 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.

## Теория расписаний

Дисциплина «Теория расписаний» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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.

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 расписаний;
* ОК-1.2 – уметь проводить анализ свойств абстрактных объектов, моделей и методов в области теории расписаний;

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

* ОПК-1.1 – знать актуальные задачи и методы теории расписаний;
* ОПК-1.2 – уметь применять современный математический аппарат для решения задач теории расписаний;

ОПК-3: готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-3.1 – уметь разрабатывать и анализировать точные и приближенные алгоритмы решения оптимизационных задач.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Раздел 1. Введение

Раздел 2. Одностадийные системы: задачи с одной машиной

Раздел 3. Одностадийные системы: задачи с параллельными машинами

Раздел 4. Многостадийные системы: Flow Shop

Раздел 5. Многостадийные системы: Job Shop

Раздел 6. Многостадийные системы: Open Shop

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля за освоением материала дисциплины в течение семестра во время практических занятий проводятся две контрольные работы (одна по материалу разделов 2-3, вторая по материалу разделов 4-6).

На контрольной студентам предлагается билет, включающий два задания, один из которых теоретический, а другой практический.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме устного экзамена. Во время него обучающийся случайным образом выбирает билет, содержащий два вопроса по различным разделам курса. По результатам экзамена выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

**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».

Теория чисел

Дисциплина «Теория чисел» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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.

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.

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

* ОПК-1.1 – исследовать вопрос трансцендентности и алгебраичности для комплексных чисел;
* ОПК-1.2 – исследовать вопросы асимптотического поведение вещественнозначных функций с помощью методов теории функций комплексного переменного;
* ОПК-1.3 – исследовать вопросы разрешимости уравнений в различных алгебраических системах (в первую очередь в целых числах) с помощью топологических пространств.

**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. Применение 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 пособия учебные пособия. На сайте <http://math.nsc.ru/~vdovin/numth.html> размещены лекции и слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала.

# Блок «Практики»

## Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (далее – Учебная практика) реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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 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: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать актуальные направления возможных исследований;

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 – уметь обосновывать выбор направления исследований;

ПК-2: способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать нормативно-правовые документы, регламентирующие структуру и деятельность научно-исследовательских коллективов;
* ПК-2.2 – уметь осуществлять выбор перспективного направления исследований;
* ПК-2.3 – уметь определять цели и задачи исследования;
* ПК-2.4 – уметь планировать научно-исследовательскую деятельность;

**Содержание практики.**

Учебная практика включает в себя следующие разделы:

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

Общий объем учебной практики - 10 зачетных единиц (360 часов)

**Правила аттестации.**

Промежуточная аттестация 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.

**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: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная практика: научно-исследовательская работа (далле – Производственная практика) реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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 во втором семестре обучения по ОПОП.

С учетом вида профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры (научно-исследовательская деятельность), производственная практика 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-1.2 – уметь корректно формулировать математические задачи в рамках проводимого исследования;
* ОПК-1.3 – уметь оценивать актуальность и значимость задач в рамках проводимого исследования;

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-4.2 – уметь оформлять результаты собственной научной деятельности в виде научных текстов (статей, тезисов докладов, отчетов);

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

* ПК-1.1 – знать актуальные результаты в области проводимого исследования;
* ПК-1.2 – знать основные методы в области проводимого исследования;
* ПК-1.3 – уметь использовать известные результаты и методы при проведении собственного исследования;
* ПК-1.4 – уметь получать значимые промежуточные результаты на отдельных этапах исследования;

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

* ПК-3.1 – уметь публично представлять собственные научные результаты на отдельных этапах исследования;

**Содержание практики.**

Производственная практика включает в себя следующие разделы:

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

Общий объем производственной практики - 13 зачетных единиц (468 часов).

**Правила аттестации.**

Промежуточная аттестация 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 (преддипломная) практика: практика для выполнения квалификационной работы

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 «02.04.01 – Математика и компьютерные науки» (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: способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.4 – уметь получать научно значимые результаты, решать актуальные и значимые задачи в рамках проводимого исследования;

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-4.3 – уметь оформлять результаты собственной научной деятельности в виде выпускной квалификационной работы;

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

* ПК-1.5 – уметь проводить анализ полученных ранее собственных результатов;
* ПК-1.6 – уметь получать новые научные результаты, в том числе интегрируя, обобщая и углубляя результаты, полученные на предыдущих этапах исследования;
* ПК-1.7 – уметь представлять исследование в целостном и завершенном виде, осуществляя интеграцию результатов отдельных его этапов;

ПК-2: способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.5 – уметь корректировать и уточнять тему, цели и задачи исследования, при необходимости изменять их с учетом полученных результатов;
* ПК-2.6 – уметь корректировать и уточнять план научно-исследовательской деятельности, при необходимости изменять его с учетом полученных результатов;
* ПК 2.7 – уметь достигать целей проводимого исследования;

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

* ПК-3.2 – уметь публично представлять итоги самостоятельно проведенного научного исследования;

**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

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям образовательного стандарта высшего образования по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

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 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

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 02.04.01 Математика и компьютерные науки, 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 | способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики | + |
| ОПК-2 | способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках | + |
| ОПК-4 | готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности | + |
| ПК-1 | способность к интенсивной научно-исследовательской работе | + |
| ПК-2 | способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом | + |
| ПК-3 | способность публично представить собственные новые научные результаты | + |