**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное образовательное автономное учреждение Высшего образования**

**Новосибирский национальный исследовательский государственный университет**

**Механико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

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

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

Аннотации курсов по выбору обучающихся

Направление подготовки

**02.03.01 – Математика и компьютерные науки**

Вид профессиональной деятельности:

**Научно-исследовательская**

Квалификация (степень) выпускника

**Академический бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Новосибирск 2018

Оглавление

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 1 4](#_Toc5129088)

[Музыка в пространстве культуры 4](#_Toc5129089)

[Создание научного текста 5](#_Toc5129090)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 2 6](#_Toc5129091)

[Методология науки 6](#_Toc5129092)

[Индивид и общество 7](#_Toc5129093)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 3 8](#_Toc5129094)

[Нефть и газ в мировой экономике 8](#_Toc5129095)

[Рынок интеллектуальной собственности и его влияние на инновационную активность в РФ 9](#_Toc5129096)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 4 10](#_Toc5129097)

[Введение в неклассические логики 10](#_Toc5129098)

[Коды и схемы 12](#_Toc5129099)

[Логические исчисления 13](#_Toc5129100)

[Алгебра-3 15](#_Toc5129101)

[Блокчейн: математические задачи и приложения 17](#_Toc5129102)

[Графы в программировании 18](#_Toc5129103)

[Группы подстановок 20](#_Toc5129104)

[Дискретные экстремальные задачи 22](#_Toc5129105)

[Математические основы и приложения квантовой информатики: криптография и вычисления 24](#_Toc5129106)

[Методы верификации программ 25](#_Toc5129107)

[Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры 27](#_Toc5129108)

[Теория вычислений 29](#_Toc5129109)

[Теория групп 30](#_Toc5129110)

[Теория колец 32](#_Toc5129111)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 5 34](#_Toc5129112)

[Системное программирование 34](#_Toc5129113)

[Дискретные экстремальные задачи 36](#_Toc5129114)

[Алгебраическая геометрия 38](#_Toc5129115)

[Теория конечных групп 40](#_Toc5129116)

[Теория моделей 42](#_Toc5129117)

[Интегрируемые системы 44](#_Toc5129118)

[Интеллектуальные системы 46](#_Toc5129119)

[Конструирование и оптимизация программ 48](#_Toc5129120)

[Математические модели принятия решений 50](#_Toc5129121)

[Теория вычислимости 52](#_Toc5129122)

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

## Музыка в пространстве культуры

Дисциплина «Музыка в пространстве культуры» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой истории, культуры и искусств во 2 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК 6.1 – знать характерные черты и особенности развития музыки различных народов и этнических групп
* ОК 6.2 – разбираться в композиторских стилях наиболее ярких представителей каждой культуры

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Культура и искусство. Виды искусства, их классификация
2. Музыкальные традиции Древнего Китая, Индии, Египта
3. О музыке греко-римской античности
4. Музыкальная теория и практика Средневековья
5. Музыка эпохи Ренессанса
6. Новые музыкальные тенденции XVII-начала XVIII вв.
7. И. С. Бах и его современники
8. Венская классическая школа
9. Музыка эпохи романтизма
10. Из истории русского музыкального искусства
11. Русская музыка XIX-начала XX века
12. Музыкальные способности и методы их развития

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, 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 написание обучающимися контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия:

* Тимофеева М. А. Музыка и музыканты: Материалы к лекциям. Новосибирск: НГУ, 2009. 187 с. URL: <http://www.nsu.ru/xmlui/handle/nsu/976>
* Тимофеева М.А. История музыки в истории культуры: Электронное учебное пособие. Новосибирск: НГУ, 2013. URL: <http://bench.nsu.ru/?db=vp_music&int=VIEW&el=95&templ=SHOW>

## Создание научного текста

Дисциплина «Создание научного текста» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой истории, культуры и искусств во 2 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК 6.1 – знать основные языковые и содержательные особенности научных текстов;
* ОК 6.2 – уметь составлять грамотные научные тексты на русском языке;
* ОК 6.3 – уметь представлять собственный научный проект в формате основных устных жанров научного дискурса.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Особенности научной картины мира
2. Научный стиль в системе функциональных стилей русского языка
3. Научный стиль как система: жанры и разновидности
4. Письменные научные жанры
5. Курсовая работа и ВКР как особые научные жанры
6. Устные научные жанры
7. Научное цитирование
8. Публичное представление научной работы

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, 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 написание обучающимися контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 2 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются печатные раздаточные материалы и презентации.

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

## Методология науки

Дисциплина «Методология науки» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой философии ИФП НГУ в 4 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основные философские концепции в области методологии науки;
* ОК-1.2 – иметь представление о специфике философии науки, философии математики

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК 6.1 – понимать сложность, неоднозначность и изменчивость отношений социальных субъектов, их обусловленность социальными, этническими, конфессиональными и культурными различиями;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Природа методологической деятельности
2. Общие представления о познании. Особенности математических объектов и математического познания
3. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции. Возникновение математики как науки
4. Математика и действительность. Отношение математики к другим наукам. Развитие представлений о математической строгости и математическом доказательстве
5. Роль философии в развитии математики. Влияние математики на философию.
6. Парадоксы в развитии математики. Проблемы обоснования математики
7. Проблема бесконечности в математике и философии. Преодолены ли в современной математике апории Зенона?
8. Социокультурная философия математики
9. Наука и ценности. Наука и власть

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

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 4 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия

## Индивид и общество

Дисциплина «Индивид и общество» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой философии ИФП НГУ в 4 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать основные философские концепции в области философской антропологии;
* ОК-1.2 – иметь представление о специфике философской антропологии, иоциальной философии.

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК 6.1 – понимать сложность, неоднозначность и изменчивость отношений социальных субъектов, их обусловленность социальными, этническими, конфессиональными и культурными различиями;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение
2. Основные направления философской антропологии
3. Культурное, религиозное и символическое направления философской антропологии
4. Основы социальной философии

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

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 4 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия

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

## Нефть и газ в мировой экономике

Дисциплина «Нефть и газ в мировой экономике» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой политической экономии ЭФ НГУ в 8 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать сущность микро- и макроэкономических процессов нефтегазового рынка;

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – способность сопоставлять различные взгляды и оценки событий, вырабатывать и отстаивать личную точку зрения;
* ОК-6.2 – способность к публичной речи в области тематик дисциплины.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Роль нефти на мировом рынке;
2. Мировые запасы нефти и основные страны нефтедобытчики;
3. Основные страны и отрасли экономики – потребители нефти;
4. Возможность быстрой замены нефти альтернативой в основных отраслях потребителях нефти;
5. Прогноз цены с точки зрения технического анализа;
6. Обеспеченность стран мира природными запасами нейти и газа;
7. Мировой рынок нефти: тенденции развития и особенности ценообразования;
8. Динамика добычи и потребления нефти в основных странах;
9. Особенности международной торговли нефтью и роль ОПЕК в ценообразовании на мировом рынке нефти;
10. Россия на мировых рынках нефти.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание и представление обучающимися рефератов. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия

## Рынок интеллектуальной собственности и его влияние на инновационную активность в РФ

Дисциплина «Рынок интеллектуальной собственности и его влияние на инновационную активность в РФ» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой политической экономии ЭФ НГУ в 8 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОК-1.1 – знать сущность микро- и макроэкономических процессов рынка интеллектуальной собственности;

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия**;** в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – способность сопоставлять различные взгляды и оценки событий, вырабатывать и отстаивать личную точку зрения;
* ОК-6.2 – способность к публичной речи в области тематик дисциплины.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Интеллектуальная собственность как экономическая категория.
2. Рынок интеллектуальной собственности.
3. Интеллектуальная собственность как нематериальный актив организации.
4. Бухгалтерский и налоговый учет нематериальных активов.
5. Оценка нематериальных активов и интеллектуальной собственности.
6. Аудит интеллектуальной собственности.
7. Лицензионный договор.
8. Договор коммерческой концессии.
9. Материальное стимулирование создания и использования объектов интеллектуальной собственности.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание и представление обучающимися рефератов. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме устного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 4

## Введение в неклассические логики

Дисциплина «Введение в неклассические логики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 в 7,8 семестрах обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Математическая логика» и «Дискретная математика и теория алгоритмов», результаты изучения дисциплины используются в курсах «Семантическое моделирование» и «Конструктивные процессы и структуры».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь оценивать выразительные возможности различных логик;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать основные виды логических исчислений: табличное, секвенциальное, гильбертовское, естественного вывода;
* ПК-2.2 – знать принципы построения реляционной и алгебраической семантики для различных логик.

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь доказывать полноту логических формализмов;
* ПК-3.2 – уметь доказывать разрешимость логических формализмов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1) Обзор курса и классическая пропозициональная логика.

2) Первые примеры неклассических логик. Логические матрицы и оценочная семантика.

3) Элементы абстрактной алгебраической логики.

4) Интуиционистская, минимальная и позитивная логики. Исчисления и реляционная семантика.

5) Интуиционистская, минимальная и позитивная логики. Алгебраическая семантика и классы расширений.

6) Конструктивные логики с сильным отрицанием.

7) Интерполяция, определимость и другие фундаментальные свойства.

8) Нормальные модальные логики.

9) Неклассические логики в современной информатике.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное автором учебное пособие, размещенное на сайте http://math.nsc.ru/~spodintsov/textbook.pdf.

## Коды и схемы

Дисциплина «Коды и схемы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов Алгебры, результаты изучения дисциплины используются в курсах Теория помехоустойчивого кодирования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать теоретические аспекты теории линейных кодов и блок-схем;

ПК-2: способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – уметь решать практические задачи при помощи аппарата кодов исправляющих ошибки;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь доказывать основные теоремы и утверждения курса.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Код, канал связи
2. Кодовое расстояние, граница Хэмминга
3. Границы объемов кодов
4. Комбинаторные свойства совершенных кодов
5. Алгебраические свойства совершенных кодов
6. Конструкции совершенных и расширенных совершенных кодов
7. Введение в теорию блок-схем
8. Симметричные блок-схемы
9. Конструкции систем Штейнера
10. Коды и схемы Адамара

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В процессе преподавания используется учебное пособие “Сборник задач по теории кодирования, криптологии и сжатию данных”, Ф. И. Соловьева, А. В. Лось, И. Ю. Могильных, издательство Новосибирского Государственного Университета, 2013.

## Логические исчисления

Дисциплина «Логические исчисления» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 7,8 семестрах обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Математическая логика» и «Дискретная математика и теория алгоритмов», результаты изучения дисциплины используются в курсах «Семантическое моделирование» и «Конструктивные процессы и структуры».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь оценивать выразительные возможности различных логик;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать основные виды логических исчислений: табличное, секвенциальное, гильбертовское, естественного вывода;
* ПК-2.2 – знать принципы построения реляционной и алгебраической семантики для различных логик.

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь доказывать полноту логических формализмов;
* ПК-3.2 – уметь доказывать разрешимость логических формализмов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1) Обзор курса и классическая пропозициональная логика.

2) Первые примеры неклассических логик. Логические матрицы и оценочная семантика.

3) Элементы абстрактной алгебраической логики.

4) Интуиционистская, минимальная и позитивная логики. Исчисления и реляционная семантика.

5) Интуиционистская, минимальная и позитивная логики. Алгебраическая семантика и классы расширений.

6) Конструктивные логики с сильным отрицанием.

7) Интерполяция, определимость и другие фундаментальные свойства.

8) Нормальные модальные логики.

9) Неклассические логики в современной информатике.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестра в форме дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное автором учебное пособие, размещенное на сайте http://math.nsc.ru/~spodintsov/textbook.pdf.

## Алгебра-3

Дисциплина «Алгебра-3» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

 Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Высшая алгебра», «Математическая логика», «Математический анализ», «Теория чисел», «Теория групп», результаты изучения дисцпиплины используются в альтернативных курсах кафедры алгебры и математической логики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать основы теории линейных алгебраических групп;
* ОПК-1.2 – знать связь линейных алгебраических групп и конечных групп лиева типа;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать формулировки основных теоретических положений в области линейных алгебраических групп;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь применять основные технические методы теории линейных ал-гебраических групп.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Простые алгебры Ли над C.
2. Введение в алгебраическую геометрию.
3. Базовые структурные результаты об алгебраических группах.
4. Максимальные торы, разрешимые группы, корневые системы.
5. Разложение Брюа, параболические подгруппы, централизаторы торов.
6. Строение редуктивных, полупростых и простых алгебраических групп. Их автоморфизмы.
7. Автоморфизм Фробениуса и его свойства. Теорема Ленга-Стейнберга. Группы лиева типа.
8. Простота групп лиева типа и их порядки.
9. Подгруппа Бореля, параболические подгруппы, разложение Брюа. Автоморфизмы конечных групп лиева типа.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестров в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются составленные авторами учебные пособия. На сайте <http://math.nsc.ru/~vdovin/lection.html> находится электронное учебное пособие по курсу. На сайте <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/departments/kafaiml/> также находится программа курса и электронное учебное пособие.

## Блокчейн: математические задачи и приложения

Дисциплина «Блокчейн: математические задачи и приложения» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестре обучения по ОПОП.

 Изучение дисциплины опирается на материал курсов “Высшая алгебра”, “Дискретная математика и теория алгоритмов”.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь анализировать криптографические алгоритмы, лежащие в основе алгоритмов электронной подписи;
* ОПК-1.2 – уметь анализировать криптографические хеш-функции;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать математические задачи, лежащие в основе современных криптографических алгоритмов;
* ПК-2.2 – знать основные требования к хеш-функциям, алгоритмам шифрования, для обеспечения их криптографической стойкости;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь доказать теоремы, обосновывающие корректность криптографических алгоритмов

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Математические основы, лежащие в основе технологии Blockchain.
2. Основные понятия и приложения криптовалют.

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 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 и 8 семестра в форме письменного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется учебное пособие “Симметричная криптография. Краткий курс” Токаревой Н. Н.

## Графы в программировании

Дисциплина «Графы в программировании» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Программирование в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать основные теоретико-графовые модели и методы в программировании;
* ОПК-1.2 - уметь применять аппарат теории-графов для решения теоретических и практических задач программирования.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – уметь строить и анализировать математические теоретико-графовые модели задач программирования;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 - уметь разрабатывать и анализировать теоретико-графовые алгоритмы решения задач программирования;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Понятие графа

2. Неориентированные графы

3. Ориентированные графы и сети

4. Ориентированные деревья

5. Бесконтурные графы (или дэги)

6. Интервально сводимые графы

7. Визуализация и изображение графов на плоскости

8. Информационные деревья

9. Анализ программ

10. Трансляция и преобразование программ

12. Другие граф-модели

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисципилины используются изданные авторами книга и учебное пособие. На сайте http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-451/page001.pdf находится данное учебное пособие, на сайте http://pco.iis.nsk.su/grapp/ размещен электронный словарь по применению теории графов в программировании, а на сайте http://pco.iis.nsk.su/wega/ находится электронная энциклопедия теоретико-графовых алгоритмов решения задач информатики и программирования, которые могут использоваться студентами для самостоятельного усвоения теоретического материала.

## Группы подстановок

Дисциплина «Группы подстановок» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

 Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Высшая алгебра», «Теория чисел», результаты изучения дисцпиплины используются в альтернативных курсах кафедры алгебры и математической логики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать основные алгебраические структуры и связанные с ними групповые конструкции;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать формулировки основных теоретических положений теории групп подстановок;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь применять основные технические методы теории абстрактных групп и теории групп подстановок.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Действие группы на множестве
2. Симметрические группы
3. Примеры и конструкции
4. Интранзитивные группы
5. Импримитвные и небазисные группы
6. Регулярность
7. Примитивные группы и теорема О’Нана-Скотта

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 семестра в форме семестрового устного экзамена и/или в конце 8 семестра в форме годового устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

На сайте https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/departments/kafaiml/ размещена программа курса, включающая список литературы по курсу. На сайте <http://math.nsc.ru/~vasand/teaching.html> размещены электронные конспекты лекций, а также список упражнений для самостоятельного разбора. На сайте <http://www.pdmi.ras.ru/~inp/ccNOTES.pdf> размещено учебное пособие по курсу.

## Дискретные экстремальные задачи

Дисциплина «Дискретные экстремальные задачи» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Дискретная математика и теория алгоритмов», «Математическая логика», результаты изучения дисцпиплины используются в курсах «Теория расписаний», «Теория помехоустойчивого кодирования», «Приближённые алгоритмы», «Математические методы защиты информации», «Прикладная логика» , «Математические методы анализа данных».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь использовать фундаментальные знания в области дискретных экстремальных задач в будущей профессиональной деятельности
* ОПК-1.2 – уметь применять наиболее эффективные методы и алгоритмы решения дискретных экстремальных задач

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических дискретных экстремальных задач, их разновидности и обобщения
* ПК-2.2 – уметь разрабатывать математические модели дискретных экстремальных задач, представлять задачи в разных формах, используя аппарат выпуклого, линейного и целочисленого программирования

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь проводить анализ дискретных экстремальных задач и методов их решения, устанавливать сложностной и аппроксимационный статус задач
* ПК-3.2 – уметь устанавливать связи между оптимизационными задачами, доказывать NP-полноту, полиномиальную сводимость и эквивалентность задач, адаптировать методы решения дискретных экстремальных задач для решения других задач

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Виды оптимизационных задач. Место дискретных экстремальных задач (ДЭЗ) в общей иерархии задач оптимизации.
2. Оптимизационные задачи о поиске экстремальных подструктур в графах.
3. Задачи маршрутизации: их разновидности, модификации, обобщения.
4. Сетевые оптимизационные задачи и сводящиеся к ним задачи.
5. Задачи теории расписаний и календарного планирования.
6. Задачи размещения, разрезания, упаковки, кластеризации и раскроя.
7. Приближённые и рандомизированные алгоритмы. Полиномиальные аппроксимационные схемы
8. Классы алгоритмической сложности ДЭЗ; NP-трудные и NP-полные задачи.
9. Методы решения задачи о минимальном остове.
10. Методы решения задачи о кратчайшем пути.
11. Методы поиска максимальных паросочетаний и факторов в графе.
12. Методы решения задачи коммивояжёра и её модификаций.
13. Методы нахождения максимального потока в сети.
14. Эвристики и метаэвристики для решения ДЭЗ.
15. Иерархические структуры данных, их использование в алгоритмах решения ДЭЗ.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце курса в форме дифференцированного зачёта.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются основная и дополнительная литература из списка, приведённого в разделе 7 настоящей программы.

## Математические основы и приложения квантовой информатики: криптография и вычисления

Дисциплина «Математические основы и приложения квантовой информатики: криптография и вычисления» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 8 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать основы квантовых вычислений и известные квантовые алгоритмы, имеющие приложения в криптоанализе;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать математические основы квантовой информатики, в том числе понятие квантового бита (кубита) и его измерения;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь проводить анализ стойкости протоколов квантового распределения ключей.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Математические основы квантовой информатики;
2. Протоколы квантового распределения ключей;
3. Основы квантовых вычислений.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются известные в данной области учебные пособия.

## Методы верификации программ

Дисциплина «Методы верификации программ» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой программирования в 7 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Программирование», «Математическая логика».

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профес-сиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать концепции и идеи, на которых основаны методы верификации программ;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – уметь выполнить анализ требований и описать формальные спецификации программ.

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – владеть типовыми методологиями, применяемыми для верификации программ.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение. Базовые понятия.
2. Метод Флойда доказательства частичной корректности.
3. Метод Хоара. Аксиоматическая семантика элементарных конструкций и циклов.
4. Аксиоматическая семантика программ над массивами и файлами.
5. Аксиоматическая семантика программ над указателями.
6. Методы синтеза инвариантов циклов и ограничивающих функций.
7. Тотальная корректность программ.
8. Автоматизация процесса верификации программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнении небольших заданий, нацеленных на приобретение навыков самостоятельного освоения учебного материала, изучение дополнительной литературы по тематике дисциплины, 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 написание обучающимися контрольной работы. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 семестра в форме дифференцированного зачёта.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами учебные пособия. На сайте http://programming.iis.nsk.su/sps/metody\_verifikatsii\_programm/ размещены слайды для самостоятельного усвоения теоретического материала и учебное пособие в примерах и задачах.

## Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры

Дисциплина «Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 - математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Вычислительной математики ММФ НГУ в 7-ом и 8-ом семестрах обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Вычислительные методы анализа и линейной алгебры», «Программирование» и «Математическое моделирование». Результаты изучения дисцпиплины используются при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов, нуждающихся в создании современных эффективных компьютерных алгоритмов в своей научной деятельности.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – иметь представление о принципах устройства современных высокпроизводительных компьютерных систем;
* ОПК-1.2 – понимать основные требования при разработке наукоемкого программного обеспечения для современных высокопроизводительных компьютерных систем;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать основные подходы к созданию параллельных алгоритмов решения задач линейной алгебры;
* ПК-2.2 – иметь представление об основных подходах к созданию параллельных алгоритмов для современных параллельных компьютерных систем;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь обосновать эффективность методов решения задач линейной алгебры на конкретных многопроцессорных и кластерных компьютерных системах;
* ПК-3.2 – уметь получать оценки ожидаемого ускорения наукоемких алгоритмов при использовании высокопроизводительных компьютерных систем;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение в параллельные алгоритмы вычислительной алгебры
2. Общие вопросы теоретического и практического распараллеливания алгоритмов
3. Обзор современных компьютерных систем
4. Распараллеливание на компьютерах с общей памятью
5. Распараллеливание на компьютерах с распределенной памятью
6. Примеры современных парарллельных алгоритмов линейной алгебры
7. Примеры современных парарллельных алгоритмов математического моделирования

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися домашних заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7-го семестра в форме устного зачёта и в конце 8-го семестра в форме устного дифференцированного зачёта.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется уникальный опыт автора по созданию высокопроизводительного программного обеспечения для современных параллельных компьютерных систем в компании – мировом лидере по разработке и производству процессоров.

## Теория вычислений

Дисциплина «Теория вычислений» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Программирование в 7 семестре обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – уметь строить и анализировать математические модели задач информатики и дискретной математики;
* ОПК-1.2 - уметь разрабатывать и анализировать алгоритмы решения задач информатики и дискретной математики;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать основные модели и методы решения задач информатики и дискретной математики;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 - уметь применять аппарат теории вычислений для решения теоретических и практических задач.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Цепочки, языки, грамматики, графы и деревья

2. Регулярные множества и конечные автоматы

3. КС-языки и автоматы с магазинной памятью

4. Машины Тьюринга и проблемы разрешимости

5. Классы P и NP

6. Иерархии языков и задач

7. Сети Петри

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 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется изданное авторами учебное пособие. Оно размещено на сайте <http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-4191/page00000.pdf>

## Теория групп

Дисциплина «Теория групп» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

 Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Высшая алгебра» «Математическая логика», «Математический анализ», результаты изучения дисциплины используются в альтернативных курсах кафедры алгебры и математической логики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – знать базовые понятия теории групп;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1: знать современное состояние исследований в области теории групп;

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – уметь применять базовые методы теории групп для решения практических задач в области алгебры, криптографии, теории чисел, алгебраической топологии;
* ПК-3.2 – знать базисные сведения об объектах и методах современной комбинаторной и геометрической теории групп.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Определение группы. Примеры
2. Подгруппы и порождающие множества
3. Порядок элемента. Индекс подгруппы
4. Сопряжение в группах
5. Гомоморфизмы
6. Прямое и декартово произведение
7. Ряды в группах
8. Автоморфизмы групп
9. Группы автоморфизмов
10. Прямое и декартово сплетение
11. Действие группы на множестве
12. Подстановочные представления
13. Примитивные подгруппы
14. Нильпотентные группы
15. Факторы и подгруппы нильпотентных групп
16. Теоремы о нильпотентных подгруппах
17. Конечные нильпотентные группы
18. Группы без кручения
19. Разрешимые группы
20. Свободные группы
21. Теорема Тице
22. Фундаментальные группы
23. Подгруппы свободных групп
24. 2-комплексы
25. Свободные расширения
26. Фундаментальные группы графов
27. Действия групп на деревьях

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 7 семестра в форме семестрового устного экзамена и/или в конце 8 семестра в форме годового устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

На сайте <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/departments/kafaiml/> размещена программа курса, включающая типовые списки упражнений по курсу и экзаменационных вопросов. В преподавании дисциплины используются следующие учебные пособия.

1. М.И.Каргаполов, Ю.И.Мерзляков, *Основы теории групп.* – Москва, Санкт-Петербург, Лань, 2009.
2. А.Г.Курош, *Теория групп.-* Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, Лань, 2005.
3. О.В.Богопольский, *Введение в теорию групп.-* Москва, Ижевск, 2002
4. В.А.Белоногов, *Задачник по теории групп.-* Москва, Наука, 2000.
5. Крылов, Туганбаев, Чехлов, *Сборник задач по группам и кольцам.-* Томск, 2008.

## Теория колец

Дисциплина «Теория колец» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется на Механико-математическом факультете Новосибирского государственного университета кафедрой алгебры и математической логики в 7-8 семестрах обучения по ОПОП.

 Изучение дисциплины опирается на материалы курсов «Высшая алгебра»и«Теория Галуа», 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:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:

* ОПК-1.1 – Иметь представление о классических задачах и методах теории колец, а так же о нерешенных и открытых проблемах;

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – Знать основные определения и примеры объектов, изучаемых в курсе;
* ПК-2.2 – Знать формулировки основных утверждений и теорем курса.

ПК-3: способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – Уметь доказывать основные утверждения курса;
* ПК-3.2 – Использовать полученные знания для самостоятельного решения упражнений;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Определение и примеры алгебр Ли
2. Идеалы, гомоморфизмы и представления алгебр Ли
3. Разрешимие и нильпотентные алгебры Ли
4. Теоремы Ли и Картана. Форма Киллинга.
5. Модули и их полная приводимость.
6. Разложение на корневые подпространства.
7. Системы корней. Простые корни. Фундаментальные системы корней.
8. Неприводимые и простые системы корней.
9. Подалгебры Картана

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися индивидуальных заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме дифференциального зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданное автором учебное пособие, размещенное на сайте http://math.nsu.ru/education/chairs/algebra\_logic/materials. Кроме того, рекомендуеца следующий список литературы:

1. Джекобсон Н. Алгебры Ли. М.: Мир, 1964.
2. Ленг С. Алгебра, М: Мир, 1968.
3. Парамонова И.М.,Шейнман О.К. Задачи семинара "Алгебры Ли и их приложения". 2004.
4. Серр Ж.-П. Алгебры Ли и группы Ли. М.: Мир, 1969.
5. Хамфрис Дж. Введение в теорию алгебр Ли и их представлени. М:МЦНМО, 2003.

# Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 5

## Системное программирование

Семинар «Системное программирование» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой программирование ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области программирования.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области программирования.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре Программироание, и специалисты в области разработки трансляторов и систем программирования, анализа и преобразования программ, обработки больших данных, систем управления базами данных, биоинформатики и др. из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИСИ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных разработкой и реализацией языков программироания, обработкой больших данных, человеко-машинных интерфейсов, систем визуализации данных и процессов, в том числе:

* задачи оптимизации программ,
* задачи тестирования и проверки надежности программного обеспечения,
* задачи семантического анализа текстов,
* задачи анализа и визуализации графов,
* задачи организации пользовательского интерфейса,
* задачи компьютерной графики и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Дискретные экстремальные задачи

Семинар «Дискретные экстремальные задачи» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области теоретической кибернетики и дискретных экстремальных задач.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области теоретической кибернетики и дискретных экстремальных задач.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре теоретической кибернетики, и специалисты в области исследования операций, дискретных экстремальных задач из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных исследованием моделей и методов исследования операций, построением и анализом точных и приближенных алгоритмов решения оптимизационных задач, в том числе:

* задачи теории расписаний
* задачи маршрутизации
* задачи кластеризации
* задачи размещения
* задачи покрытия

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Алгебраическая геометрия

Семинар «Алгебраическая геометрия» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой геометрии и топологии ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области алгебраической геометрии.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области алгебраической геометрии.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

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

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

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

задачи на тему магнитных потоков и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Теория конечных групп

Семинар «Теория конечных групп» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области теории конечных групп.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области теории конечных групп.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре алгебры и математической логики, и специалисты в области теории групп и смежных разделов абстрактной алгебры из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр классических и современных задач в области теории групп и смежных разделов абстрактной алгебры, в том числе:

* задачи классификации различных классов групп,
* задачи о свойствах подгрупп некоторых классов групп,
* задачи характеризации групп по набору параметров,
* алгоритмические вопросы теории групп и смежных областей,
* задачи о периодических группах и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; архив тем докладов семинара, размещенный на сайте http://math.nsc.ru/seminar/group/2018.html, сборник нерешенных вопросов теории групп «Коуровская тетрадь» http://math.nsc.ru/~alglog/19tkt.pdf.

## Теория моделей

Семинар «Теория моделей» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области теории моделей.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области теории моделей.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре алгебры и математической логики, и специалисты в области теории моделей из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с современными исследованиями в области теории моделей и теоретико-модельной алгебры, в том числе:

* проблемы описания семантических и синтаксических объектов,
* проблемы теории классификаций,
* проблемы описания производных структур,
* проблемы теории стабильности,

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/seminar/tmod/2018.html>.

## Интегрируемые системы

Семинар «Интегрируемые системы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой геометрии и топологии ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области интегрируемых систем.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области интегрируемых систем.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

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

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

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

задачи на тему магнитных потоков и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Интеллектуальные системы

Семинар «Интеллектуальные системы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой программирования ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области интеллектуальных систем.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области интеллектуальных систем.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре программирования, и специалисты в области системной информатики, искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИСИ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с исследованиями в области системной информатики, искусственного интеллекта и компьютерной лингвистики, в том числе:

* задачи построения интеллектуальных систем,
* задачи онтологического моделирования,
* задачи интеллектуального анализа данных,
* задачи машинного обучения,
* задачи анализа текста,
* задачи поддержки принятия решений

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Конструирование и оптимизация программ

Семинар «Конструирование и оптимизация программ» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой программирования ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области конструирования и оптимизация программ.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области конструирования и оптимизация программ.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре программирование, аспиранты и специалисты в области конструирования и оптимизации программ из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИСИ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Основные темы работ, изучаемых на семинаре, связаны с исследованиями, направленными на разработку методов и средств повышения качества математического обеспечения вычислительных систем и сетей, главным образом его эффективности и надежности. В частности, на семинаре изучаются результаты фундаментальных исследований по разработке теоретических основ трансформационного программирования и его развитию в сторону синтеза программ и перспективных архитектур, а также рассматриваются экспериментальные и прикладные проекты, базирующиеся на разрабатываемых теоретических концепциях и методах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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

## Математические модели принятия решений

Семинар «Математические модели принятия решений» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области теории принятия решений.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области теории принятия решений.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре теоретической кибернетики, и специалисты в области исследования операций, дискретных экстремальных задач из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с исследованием моделей и методов теории принятия решений, построением и анализом точных и приближенных алгоритмов решения задач дискретной оптимизации, в том числе:

* Задач раскроя и упаковки
* задачи теории расписаний,
* задачи маршрутизации,
* задачи конкурентного размещения и ценообразования,
* задач двухуровневого программирования и игр Штакельберга

и др.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара, размещенный на сайте <http://math.nsc.ru/seminar/model/2018.html>.

## Теория вычислимости

Семинар «Теория вычислимости» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «02.03.01 – 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 ММФ НГУ в 7 и 8 семестрах обучения по ОПОП.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; в части следующих результатов обучения:

* ОК-6.1 – владеть навыками ведения научной дискуссии.

ПК-2: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики; в части следующих результатов обучения:

* ПК-2.1 – знать постановки классических задач и актуальные результаты в области теории вычислимости.

ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата; в части следующих результатов обучения:

* ПК-3.1 – знать базовые определения и формулировки в области теории вычислимости.

ПК-4: способность публично представлять собственные и известные научные результаты; в части следующих результатов обучения:

* ПК-4.1 – иметь навыки публичного представления собственных и известных научных результатов.

**Содержание дисциплины:**

В рамках семинара студенты, специализирующиеся на кафедре дискретной математики и информатики, и специалисты в области теории вычислимости, теории нумераций из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с исследованиями в области теории вычислимости и теории нумераций, а также их применения в теории вычислимых структур, в том числе:

* проблемы алгоритмической сложности алгебраических структур,
* проблемы вычислимой характеризации для классов структур,
* проблемы теоретико-степенных структур, возникающих в теории рекурсии,
* проблемы алгоритмической сложности нумераций,
* проблемы сложности изоморфизмов между моделями,
* и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

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