**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное образовательное автономное учреждение Высшего образования**

**Новосибирский национальный исследовательский государственный университет**

**Механико-математический факультет**

УТВЕРЖДАЮ

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

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

Аннотации курсов по выбору обучающихся

Направление подготовки

**01.03.01 – Математика**

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 3](#_Toc5188624)

[Музыка в пространстве культуры 3](#_Toc5188625)

[Создание научного текста 4](#_Toc5188626)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 2 5](#_Toc5188627)

[Методология науки 5](#_Toc5188628)

[Индивид и общество 6](#_Toc5188629)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 3 7](#_Toc5188630)

[Нефть и газ в мировой экономике 7](#_Toc5188631)

[Рынок интеллектуальной собственности и его влияние на инновационную активность в РФ 8](#_Toc5188632)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 4 9](#_Toc5188633)

[Римановы поверхности и графы 9](#_Toc5188634)

[Численное решение обыкновенных и стохастических дифференциальных уравнений 11](#_Toc5188635)

[Корректность задач для гиперболических систем законов сохранения 13](#_Toc5188636)

[Броуновское движение и математический анализ 15](#_Toc5188637)

[Математические модели текучих полимерных систем 16](#_Toc5188638)

[Методы без насыщения в прикладных задачах математической физики 17](#_Toc5188639)

[Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры 19](#_Toc5188640)

[Системы законов сохранения и их симметризация 21](#_Toc5188641)

[Теория мартингалов 23](#_Toc5188642)

[Финансовая математика 24](#_Toc5188643)

[Блок «Дисциплины (модули)» Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Блок 5 26](#_Toc5188644)

[Дискретные экстремальные задачи 26](#_Toc5188645)

[Алгебраическая геометрия 28](#_Toc5188646)

[Интегрируемые системы 30](#_Toc5188647)

[Вычислительная геометрия и топология и их приложения 32](#_Toc5188648)

[Дифференциальные уравнения и смежные вопросы анализа 34](#_Toc5188649)

[Уравнения математической биологии 36](#_Toc5188650)

[Скорости сходимости в эргодических теоремах 38](#_Toc5188651)

[Теоретические и вычислительные проблемы задач математической физики 40](#_Toc5188652)

[Эргодические теоремы и гармонический анализ 42](#_Toc5188653)

# 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 «01.03.01 – Математика» (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 «01.03.01 – Математика» (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 «01.03.01 – Математика» (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 «01.03.01 – Математика» (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 «01.03.01 – Математика» (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 «01.03.01 – Математика» (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

## Римановы поверхности и графы

Дисциплина «Римановы поверхности и графы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теории функций комплексного переменного в 5 и 6 (7 и 8) семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Математический анализ», «Теория функций комплексного переменного», результаты изучения дисциплины используются при написании квалификационной работы бакалавра.

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 начальные понятия и результаты теорий римановых поверхностей, теорией графов и комбинаторной теории карт на поверхностях;
* ОПК-1.2 – уметь применять основные методы анализа и теории функций при исследовании свойств римановых поверхностей, и карт на поверхностях.

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

* ПК-2.1 – знать основные модели карт, вложенных в поверхности и методы их анализа.
* ПК-2.2 – уметь применять развитый аналитический аппарат для решения практических и теоретических задач.

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

* ПК-3.1 – знать основные аналитические подходы к исследованию карт на римановых поверхностях;
* ПК-3.2 – уметь выбирать подходящие методы доказательства и контр-примеры;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение в теорию карт.
2. Карты и накрытия.
3. Гиперкарты и мегакарты.
4. Необходимые сведения из теории групп и римановых поверхностей.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 5 и 6 (7 и 8) семестров в форме устного дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами научные статьи.

## Численное решение обыкновенных и стохастических дифференциальных уравнений

Дисциплина «Численное решение обыкновенных и стохастических дифференциальных уравнений» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой вычислительной математики в 5 (7) семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», результаты изучения дисциплины используются в при проведении научных исследований и подготовке выпускной квалификационной работы студентов.

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 применять базовые знания в области численных методов решения ОДУ и СДУ для решения научных задач;
* ОПК-1.2 – знать базовые понятия в области численного анализа систем ОДУ и СДУ;

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, решаемых с использованием численного анализа систем ОДУ и СДУ;

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

* ПК-3.1 – знать математический аппарат доказательств устойчивости и сходимости численных методов решения ОДУ и СДУ;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Задача Коши для систем ОДУ. Жесткие системы ОДУ.
2. Типы численных методов решения ОДУ
3. Алгоритмы переменного шага с контролем точности вычислений
4. Некоторые сведения из теории вероятностей, теории случайных процессов и статистического моделирования
5. Задача Коши для систем СДУ. Жесткие системы СДУ
6. Типы численных методов решения СДУ
7. Семейства обобщенных методов типа Розенброка для решения систем СДУ
8. Построение СДУ с заданными вероятностными характеристиками решения
9. Использование СДУ для численного решения прикладных задач

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

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися домашних заданий. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 5 (7) семестра в форме дифференциального зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные автором учебные пособия, которые есть в библиотеке НГУ, на кафедре вычислительной математике и на сайтах <https://urait.ru/catalog/422680>, <https://urait.ru/catalog/423282>

## Корректность задач для гиперболических систем законов сохранения

Дисциплина «Корректность задач для гиперболических систем законов сохранения» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дифференциальных уравнений в 5, 7 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», результаты изучения дисцпиплины используются в курсе «Теоретические и вычислительные проблемы задач математической физики».

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 и результаты функционального анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных;
* ОПК-1.2 – уметь применять базовые знания в области, функционального анализа, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных для исследования конкретной задачи Коши, начально-краевой задачи или задачи со свободной границей для конкретной системы законов сохранения.

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

* ПК-2.1 – уметь правильно ставить начальные, начально-краевые задачи и задачи со свободной границей для определенной конкретной системы законов сохранения;

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

* ПК-3.1 – знать основные теоремы существования и единственности и их доказательства для начальных и начально-краевых задач для линейных и квазилинейных гиперболических систем;

ПК-3.2 – уметь строго сформулировать доказанную теорему существования и единственности для кокретной задачи для системы гиперболических законов сохранения.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1.1 Гиперболические системы законов сохранения: симметрический вид и примеры.

1.2 Метод сжимающих отображений для квазилинейных гиперболических систем.

1.3 Задача Коши для линейной гиперболической системы с постоянными коэффициентами.

1.4 Существование слабого решения линейной гиперболической системы с переменными коэффициентами.

1.5 Сильное решение линейной гиперболической системы с переменными коэффициентами.

1.6 Неравенство Гальярдо-Ниренберга и мультипликативные неравенства типа Мозера.

1.7 Существование гладкого решения линейной гиперболической системы с переменными коэффициентами.

1.8 Локальная по времени теорема существования решения задачи Коши для гиперболической системы законов сохранения.

2.1 Задача со свободной границей с граничными условиями на поверхности сильного разрыва.

2.2 Постановка линеаризованной задачи для сильного разрыва.

2.3 Диссипативные p-симметризаторы и априорные оценки для линеаризованной задачи.

2.4 Локальная теорема существования и единственности для ударной волны.

3.1 Новая симметризация уравнений магнитной гидродинамики.

3.2 Построение диссипативного 0-симметризатора для линеаризованной задачи для тангенциального разрыва в магнитной гидродинамике.

3.3 Метод Нэша-Мозера и его приложения к нелинейным задачам, линеаризации которых являются слабокорректными.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля планом дисциплины предусмотрено написание обучающимис контрольной работы в середине семестра (5-го семестра для студентов 3-го курса и 7-го семестра для студентов 4-го курса). Промежуточная аттестация по дисциплине и проводится в конце семестра в форме дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используется следующее изданное автором учебное пособие:

* Трахинин Ю.Л. Элементы теории гиперболических систем законов сохранения со многими пространственными переменными: Учеб. пособие. Новосибирск: НГУ, 2009. 114 с. Также используются следующие Интернет-ресурсы:
* Métivier G. Stability of multidimensional shocks. 2003.
* url:  http://www.math.u-bordeaux1.fr/~metivier/Kochel03.pdf
* Trakhinin Y. Local existence for the free boundary problem for nonrelativistic and relativistic compressible Euler equations with a vacuum boundary condition. 2009.
* url: <http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0810/0810.2612v2.pdf>
* Morando A., Trakhinin Y., Trebeschi P. Local existence of MHD contact discontinuitie.2016.
* url: <https://arxiv.org/pdf/1612.04123.pdf>

## Броуновское движение и математический анализ

Дисциплина «Броуновское движение и математический анализ» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического анализа в 5 (7) семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов «Математический анализ», «Теория вероятностей», результаты изучения дисцпиплины используются в курсах «Теория случайных процессов», «Дополнительные главы теории вероятностей».

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 начальные понятия и результаты анализа теории случайных процессов. В частности, понятие случайного процесса и случайной функции, гауссовские процессы, основные свойства броуновского движения, связь с гармоническими функциями и задачей Дирихле;
* ОПК-1.2 – уметь применять основные методы анализа при исследовании свойств случайных процессов (на примере броуновского движения).

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

* ПК-2.1 – знать основные модели броуновского движения и методы их анализа.
* ПК-2.2 – уметь применять развитый аналитический аппарат для решения практических и теоретических задач.

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

* ПК-3.1 – знать основные аналитические подходы к исследованию случайных процессов на примере броуновского движения;
* ПК-3.2 – уметь выбирать подходящие методы доказательства и контр-примеры;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Раздел 1. Основные понятия и методы.

Раздел 2. Анализ траекторий броуновско движения.

Раздел 3. Знакомство со стохастическим анализоми приложениями.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 5 (7) семестра в форме устного дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются изданные авторами научные статьи.

## Математические модели текучих полимерных систем

Дисциплина «Математические модели текучих полимерных систем» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дифференциальных уравнений в 6, 8 семестре обучения по ОПОП.

Изучение дисциплины опирается на материал курсов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей, механики сплошных сред: жидкость и газ.

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 – знание базовых понятий статистической теории полимеров;
* ОПК-1.2 – знание основных подходов к моделированию жидких полимерных сред.

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

* ПК-2.1 – умение формулировать классические задачи о различных типах течений жидких полимеров;

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

* ПК-3.1 – умение получать значения молекулярных и реологических параметров жидких полимеров на основе различных моделей динамки полимеров.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Основные понятия статистического моделирования текучих полимеров.
2. Обзор различных моделей динамики полимерных жидкостей.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц(ы).

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 6, 8 семестра в форме дифференцированного зачета.

## Методы без насыщения в прикладных задачах математической физики

Дисциплина «Методы без насыщения в прикладных задачах математической физики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дифференциальных уравнений в 6 (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 базовые понятия и результаты полиномиального и дробно-рационального приближения функций, их производных и интегралов, а также знать понятие, основы, свойства методов без насыщения и их место в современной вычислительной математике;
* ОПК-1.2 – уметь разрабатывать алгоритмы численного решения краевых задач для дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений на основе полиномиальных и дробно-рациональных приближений, метода коллокаций и итерационных процессов;

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

* ПК-2.1 – знать и уметь решать задачи о построении наилучшего приближения, об оценке погрешности метода приближения и вычислительной погрешности;
* ПК-2.2 – знать постановки стационарных краевых задач в современных моделях физики полупроводников, механики композитов, течении вязкоупругой полимерной жидкости и уметь решать их с помощью методов, описанных в курсе.

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

* ПК-3.1 – уметь применять основные определения и формулировки в области методов насыщения для решения задач профессиональной деятельности.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

* Избранные вопросы теории приближений, приближения без насыщения, дробно-рациональные приближения
* Приближения производных и интегралов функций одной и нескольких переменных высокого порядка сходимости
* Алгоритны решения краевых задач для уравнений эллиптитческого типа с контролем погрешности.
* Численное решение некоторых прикладных задач. Моделирование в физике полупроводников, механике композитов, течении вязкоупругой полимерной жидкости

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции и самостоятельная работа. Самостоятельная работа включает: разбор лекционного материала, выполнение заданий, сформулированных в лекциях.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Для осуществления текущего контроля за планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися заданий, сформулированных в лекциях, и обсуждение результатов на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются лекции и слайды, подготовленные автором курса, результаты вычислительных экспериментов автора и результаты современных научных работ по теме курса.

## Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры

Дисциплина «Параллельные алгоритмы вычислительной алгебры» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (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 5 и 6 (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 – 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 5-го (7-го) семестра в форме устного зачёта и в конце 6-го (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.

## Системы законов сохранения и их симметризация

Дисциплина «Системы законов сохранения и их симметризация» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Дифференциальных уравнений в 5,6 (7,8) 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 базовые понятия и результаты линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных;
* ОПК-1.2 – уметь применять базовые знания в области линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных для исследования гиперболических уравнений и систем;

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 в области уравнений газовой динамики и магнитной гидродинамики;

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

* ПК-3.1 – знать классификацию уравнений и систем уравнений с частными производными;
* ПК-3.2 – уметь проводить симметризацию для систем уравнений газовой динамики и магнитной гидродинамики;

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Фрагменты теории гиперболических уравнений и систем.
2. Линейное однородное уравнение первого порядка.
3. Квазилинейные уравнения с частными производными.
4. Обобщенная задача Коши. Характеристики уравнений с частными производными.
5. Классификация уравнений и систем уравнений. Симметрические t-гиперболические (по Фридрихсу) системы.
6. Симметризация уравнений газовой динамики.
7. Описание схемы симметризации уравнений газовой динамики.
8. Свойства симметризованной системы уравнений газовой динамики.
9. Подвижная криволинейная система координат.
10. Симметризация уравнений магнитной гидродинамики.
11. Описание схемы симметризации уравнений магнитной гидродинамики.
12. Свойства симметризованной системы уравнений магнитной гидродинамики.
13. Фрагменты теории гиперболических уравнений и систем (продолжение).
14. Интегралы энергии для симметрических t-гиперболических (по Фридрихсу) систем.
15. Построение поверхностей, ограничивающих область единственности задачи Коши для симметрических t-гиперболических (по Фридрихсу) систем.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц(ы).

**Правила аттестации по дисциплине.**

Аттестация по дисциплине проводится в конце семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются монографии, изданные автром курса профессором кафедры дифференциальных уравнений д.ф.-м.н. А.М. Блохиным «Интегралы энергии и их приложения к задачам газовой динамики» (М.: Наука, 1986) и им же в соавторстве с д.ф.-м.н. Ю.Л.Трахининым «Устойчивость сильных разрывов в магнитной гидродинамике и электрогидродинамике» (Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004).

## Теория мартингалов

Дисциплина «Теория мартингалов» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теории вероятностей и математической статистики ММФ НГУ в 5(7), 6(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 базовые результаты теории мартингалов;
* ОПК-1.2 – уметь применять базовые знания в области теории мартингалов для решения стандартных 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 задач теории мартингалов;
* ПК-2.2 – уметь строить мартингал в стандартных задачах.

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

* ПК-3.1 – знать идеи доказательства важнейших результатов теории мартингалов;
* ПК-3.2 – уметь проводить корректные рассуждения в задачах, требующих доказательства вероятностных фактов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Условные математические ожидания

2. Мартингалы в дискретном времени

3. Мартингалы в непрерывном времени

4. Гауссовские процессы

5. Стохастический интеграл

6. Стохастические дифференциальные уравнения

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 5(7), 6(8) семестра в форме дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются разработанные авторами учебные пособия. На сайте https://nsu.ru/mmf/tvims/materials.html размещены лекции для самостоятельного усвоения теоретического материала, там же находится учебное пособие в примерах и задачах.

## Финансовая математика

Дисциплина «Финансовая математика» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой теории вероятностей и математической статистики ММФ НГУ в 5(7) 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 базовые результаты финансовой математики;
* ОПК-1.2 – уметь применять базовые знания в области финансовой математики для решения стандартных 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 задач финансовой математики;
* ПК-2.2 – уметь строить математическую модель в стандартных задачах.

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

* ПК-3.1 – знать идеи доказательства важнейших результатов финансовой математики;
* ПК-3.2 – уметь проводить корректные рассуждения в задачах, требующих доказательства вероятностных фактов.

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Основные понятия и задачи финансовой математики

2. Стохастические модели ценообразования

3. Введение в стохастическое исчисление

4. Расчет стоимости производных ценных бумаг в непрерывном случае

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 5(7) семестра в форме дифференцированного зачета.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются классические российские и зарубежные учебники по стохастической финансовой математике.

**Экстремальные задачи и методы оптимизации**

Дисциплина «Экстремальные задачи и методы оптимизации» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой Прикладной математики ММФ НГУ в 7-8 семестрах обучения по ОПОП.

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 – уметь применять базовые методы исследований экстремальных и оптимизационных задач;

ПК-2: способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат:

* ПК-2.1 – уметь понимать основные принципы исследований экстремальных и оптимизационных задач;

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

* ПК-3.1 – уметь строго обосновывать существание решений экстремальных задач

**Перечень основных разделов дисциплины:**

1. Введение
2. Дифференциальное исчисление в нормированных пространствах.
3. Основные принципы теории экстремальных задач.
4. Двойственность и теорема о минимаксе.
5. Краевые задачи с односторонними ограничениями
6. Управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными
7. Методы решения экстремальных задач

Преподавание дисциплины предусматривает следующие виды учебной работы: лекции и 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 предусмотрена беседа и разбор пройденного материла на лекциях. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в конце 8 семестра в форме устного экзамена.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

В преподавании дисциплины используются как классические издания, так и современные, включая статьи в журналах.

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

## Дискретные экстремальные задачи

Семинар «Дискретные экстремальные задачи» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – 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 «01.03.01 – 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>.

## Интегрируемые системы

Семинар «Интегрируемые системы» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – 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>.

## Вычислительная геометрия и топология и их приложения

Семинар «**Вычислительная геометрия и топология и их приложения**» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – 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 8 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 – 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 вычислительной геометрии и топологии.

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 вычислительной геометрии и топологии.

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 приложений геометрии и топологии 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 применениями методов геометрии и топологии в задачах естественных наук, в том числе:

* задачи моделирования пористой среды (включая случайные среды),
* задачи геофизики (оценка топологических и геометрических свойств моделей горных пород),
* задачи химии (проектирование сорбентов и катализаторов),

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 2 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 2 (4) семестра (отметка «зачет» или «незачет»). Решение о выставлении отметки принимается на основании ре-зультатов текущего контроля в ходе семестра.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; перечень тем докладов семинара прошлых лет, размещенный на сайте <http://www.math.nsc.ru/LBRT/g3/seminar.html> .

## Дифференциальные уравнения и смежные вопросы анализа

Семинар «Дифференциальные уравнения и смежные вопросы анализа» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой прикладной математики ММФ НГУ в 7 и 8 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 – 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 дифференциальных уравнений и смежных вопросах анализа.

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 дифференциальных уравнений и смежных вопросах анализа.

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 прикладной математики, представляют доклады по материалам литературных источников, непосредственно связанных с тематикой их дипломных работ, а также по материалам собственных научных исследований.

Тематика семинара включает широкий круг задач, связанных исследованием дифференциальных уравнений и примыкающих к ним вопросам анализа. В том числе:

* вариационные методы в математической физике,
* спектральная теория дифференциальных операторов,
* обобщенные функции,
* асимптотические методы теории возмущений,
* обратные и некорректные задачи,
* теория управления.

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.**

Подготовка к докладу осуществляется на основе материалов статей и монографий из архива руководителя семинара, библиотек НГУ и Института математики СО РАН. Кроме того, используются литературные источники, находящиеся в открытом доступе в Интернете, в том числе на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/uchebnye-materialy/> .

## Уравнения математической биологии

Семинар «Уравнения математической биологии» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дифференциальных уравнений ММФ НГУ в 7 и 8 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 – 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 математической биологии.

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 математической биологии.

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 дифференциальных уравнений, и специалисты в области качественной теории дифференциальных уравнений и их приложений к моделированию биологических процессов из числа сотрудников кафедры, профильных лабораторий ИМ СО РАН и других исследовательских институтов представляют доклады по материалам собственных исследований и актуальным результатам российских и зарубежных ученых.

Тематика семинара включает в себя широкий спектр задач, связанных с математическим моделированием биологических процессов, построением и анализом точных и приближенных алгоритмов решения систем дифференциальных уравнений, описывающих такие модели, в том числе:

* математические задачи биохимической кинетики,
* задачи гемодинамики,
* геометрические задачи описания фазовых портретов динамических систем,
* задачи динамики популяций, 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/>.

## Скорости сходимости в эргодических теоремах

Семинар «Скорости сходимости в эргодических теоремах» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического анализа ММФ НГУ в 7 и 8 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 – 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 математического анализа и эргодических теорем.

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 математического анализа и эргодических теорем.

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 математического анализа, и специалисты в области эргодической теории 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 современной эргодической теории, в том числе:

* оценки скоростей сходимости в эргодической теореме фон Неймана по особенности спектральной меры в точке 0, и по убыванию ее коэффициентов Фурье;
* оценки убывания коэффициентов Фурье этой меры для бильярдов и систем Аносова;
* оценки скоростей сходимости в эргодической теореме Биркгофа по убыванию вероятностей больших уклонений;
* оценки убывания вероятностей больших уклонений для популярных в приложениях динамических систем, и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; доступные с Общероссийского математического портала www.mathnet.ru обзорные статьи по теме семинара:

1. Качуровский А.Г. Скорости сходимости в эргодических теоремах // УМН, 1996. Т. 51, № 4. С. 73-124.

2. Качуровский А.Г., Подвигин И.В. Оценки скоростей сходимости в эргодических теоремах фон Неймана и Биркгофа // Труды Московского мат. общества, 2016. Т. 77, № 1.

С. 1-66.

## Теоретические и вычислительные проблемы задач математической физики

Семинар «Теоретические и вычислительные проблемы задач математической физики» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой дифференциальных кравнений ММФ НГУ в 7 и 8 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 – 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 теоретических и вычислительных проблем задач математической физики.

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 теоретических и вычислительных проблем задач математической физики.

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 дифференциальных уравнений, и специалисты в области теоретических и вычислительных проблем задач 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.

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/>.

## Эргодические теоремы и гармонический анализ

Семинар «Эргодические теоремы и гармонический анализ» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки «01.03.01 – Математика и компьютерные науки» (очная форма обучения, язык реализации программы – русский). Она входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» образовательной программы и реализуется кафедрой математического анализа ММФ НГУ в 7 и 8 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 – 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 гармонического анализа.

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 гармонического анализа.

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 математического анализа, и специалисты в области эргодической теории 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 современной эргодической теории и гармонического анализа, в том числе:

* оценки скоростей сходимости в эргодической теореме фон Неймана;
* оценки уклонений сумм Фейера периодических функций;
* оценки роста и убывания сумм Фейера в точке для мер на окружности;
* эргодическая теорема фон Неймана как утверждение об асимптотике роста интегралов и сумм Фейера в точке 0 спектральной меры соответствующей динамической системы;

и т.д.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль формирования результатов обучения осуществляется в следующих формах:

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

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

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Методические рекомендации по подготовке к докладу, курсовой и выпускной квалификационной работе, размещенные на сайте ММФ: <https://www.nsu.ru/n/mathematics-mechanics-department/studentam/thesis/>; доступные с Общероссийского математического портала www.mathnet.ru обзорные статьи по теме семинара:

1. Качуровский А.Г. Скорости сходимости в эргодических теоремах // УМН, 1996. Т. 51, № 4. С. 73-124.

2. Качуровский А.Г., Подвигин И.В. Оценки скоростей сходимости в эргодических теоремах фон Неймана и Биркгофа // Труды Московского мат. общества, 2016. Т. 77, № 1.

С. 1-66.