

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, НГУ)**

Аннотации основных курсов

Направление подготовки

**010100 – Математика**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Новосибирск 2014

## Оглавление

Общенаучный цикл. Базовая часть .....	3
Иностранный язык.....	3
Философия.....	3
История и методология математики.....	4
Теория чисел .....	4
Общенаучный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины.....	4
Современные вопросы вычислительной математики .....	4
Обратные задачи.....	5
Методы дискретного моделирования.....	5
Профессиональный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины .....	5
Вариационное исчисление.....	6
Дополнительные главы математического анализа.....	6
Случайные процессы.....	6
Дополнительные главы линейной алгебры.....	7
Профессиональный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору. ....	7
Альтернативный курс по выбору студента.....	7
Семинар по специальности.....	7
Блок «Практики» .....	7
Научно-исследовательская работа.....	7
Производственная практика .....	8
Блок «Государственная итоговая аттестация» .....	9

## **Общенаучный цикл. Базовая часть**

### **Иностранный язык**

Дисциплина «Иностранный язык» входит в базовую часть Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой английского языка НГУ, её трудоёмкость составляет 216 часов (из них 102 часа аудиторной нагрузки), 6 зачётных единиц трудоёмкости (ЗЕТ).

Курс иностранного языка для магистрантов ММФ направлен на развитие языковой компетенции магистрантов в сфере профессионального общения на английском языке, достаточной для сдачи магистрантского экзамена по английскому языку в соответствии с требованиями ВАК, достижение максимального соответствия международным стандартам в области обучения иностранным языкам, технологий обучения и критериев оценки. Основной целью освоения иностранного языка в магистратуре механико-математического факультета является обучение студентов чтению и интерпретации литературы на английском языке по специальности, переводу с английского языка с правильным оформлением его результатов на русском языке, умению вести беседу по специальности на английском языке и делать доклады на международных конференциях, пользуясь современными средствами наглядного представления материала. Кроме того, курс имеет своей целью овладение магистрантами языком для целей профессионального общения (English for Specific Purposes – ESP) на уровне C1 - (Уровень профессионального владения), согласно системе уровней Общеввропейских компетенций владения иностранным языком (Common European Framework of Reference — CEFR),

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-3, профессиональных компетенций ПК-5.

### **Философия**

Дисциплина «Философия» входит в базовую часть Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой гносеологии и истории философии НГУ, её трудоёмкость составляет 288 часов (из них 136 часов аудиторной нагрузки), 8 зачётных единиц трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание дисциплины составляет комплекс вопросов о богатстве и многообразии философских проблем, о языке, средствах и методах философии, об истории философии и ее современных проблемах, об особенностях научного познания, проблеме истины, ценностных проблемах науки и научных коллективов. Цели курса - формирование общекультурных компетенций учащихся, в частности, целостного мировоззрения на основе современной научной картины мира, компетенций социального взаимодействия, расширение общего гуманитарного кругозора, которого требует университетский уровень современного высшего образования. Изложение курса реализуется на базе историко-философского и историко-научного материала, что позволяет вскрыть закономерности формирования логики и основных принципов научного мышления, понимания специфики математики как науки, ее места и роли в других науках и культуре вообще.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, профессиональных компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6.

### **История и методология математики**

Дисциплина «История и методология математики» входит в базовую часть Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой высшей математики ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

В курсе в хронологическом порядке рассказывается о жизни и творчестве выдающихся математиков. Особое место занимают сибирские и российские математики. Знакомство с жизнью и творчеством выдающихся ученых и преподавателей помогает формированию необходимых представлений о научной и педагогической деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

### **Теория чисел**

Дисциплина «Теория чисел» входит в базовую часть Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой алгебры и математической логики ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Общая программа курса состоит из четырёх частей. Первая часть включает в себя общие понятия алгебраических чисел и целых алгебраических чисел, теорему Лиувилля о степени приближения алгебраического числа и доказательство трансцендентности чисел  $e$  и  $\pi$ . Вторая часть включает в себя основы аналитической теории чисел, изучение свойств функции Римана и доказательство асимптотического закона для функции количества простых чисел. Третья часть включает в себя доказательство знаменитой теоремы Дирихле о количестве простых чисел в арифметической прогрессии. В четвертой части строится поле  $p$ -адических чисел и кольцо целых  $p$ -адических чисел, изучение их свойств и применение получившихся результатов к изучению сравнений по модулю  $p^s$ .

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-6.

## **Общенаучный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины**

### **Современные вопросы вычислительной математики**

Дисциплина «Современные вопросы вычислительной математики» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ

НГУ кафедрой вычислительной математики ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание дисциплины охватывает широкий круг вопросов, связанных с разработкой и применением современных конечно-разностных методов на адаптивных сетках, с современными подходами к триангуляции областей со сложной геометрией границ, с особенностями таких бурно развивающихся в последнее время численных методов как методы контрольных объемов, фиктивных областей, граничных элементов, спектральных методов, а также с современными методами монотонизации численных решений гиперболических уравнений.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

### **Обратные задачи**

Дисциплина «Обратные задачи» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Общонаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой теории функций ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, составляющих основу математической физики, вычислительной математики, классического функционального анализа и содержащих элементы современного функционального анализа: теория метрических, нормированных, гильбертовых пространств, теория линейных ограниченных операторов, спектральная теория.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

### **Методы дискретного моделирования**

Дисциплина «Методы дискретного моделирования» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Общонаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой математического моделирования ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание дисциплины составляет группа вычислительных алгоритмов, известных под общим названием «методы частиц-в-ячейках», широко используемых в математическом моделировании задач гидродинамики, физики плазмы, динамики разреженных газов.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

## **Профессиональный цикл. Вариативная часть. Обязательные дисциплины**

## **Вариационное исчисление**

Дисциплина «Вариационное исчисление» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Профессионального цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой теоретической механики ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 108 часа (из них 54 часа аудиторной нагрузки), 3 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание курса охватывает такие темы, как выпуклый анализ, оптимальное управление и вариационные неравенства.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

## **Дополнительные главы математического анализа**

Дисциплина «Дополнительные главы математического анализа» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Профессиональной части Общенаучного цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой математического анализа ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

В курсе рассматриваются такие темы, как пространства Лебега, пространства Соболева, продолжения функций классов Соболева из области во все пространство, теоремы вложения и следы функций пространств Соболева на границе области, некоторые приложения теории распределений и теории функций пространств Соболева в теории уравнений с частными производными.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-4, ПК-6.

## **Случайные процессы**

Дисциплина «Случайные процессы» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Профессионального цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой теории вероятностей и математической статистики ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 180 часов (из них 86 часов аудиторной нагрузки), 5 зачётных единиц трудоёмкости (ЗЕТ).

Курс предназначен для подготовки специалистов, обладающих глубокими знаниями в области случайных процессов и навыками использования этих знаний в дальнейшей исследовательской работе. Содержание курса охватывает основные разделы случайных процессов, к которым относятся: однородные процессы с независимыми приращениями (в том числе винеровский процесс и пуассоновский процесс), цепи Маркова и марковские процессы с непрерывным временем, сходимости процессов частных сумм, пуассоновские точечные процессы,  $L_2$ -теория случайных процессов, системы массового обслуживания.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

### **Дополнительные главы линейной алгебры**

Дисциплина «Дополнительные главы линейной алгебры» входит в число обязательных дисциплин вариативной части Профессионального цикла ООП по направлению подготовки «Математика», все профили подготовки. Дисциплина преподаётся на ММФ НГУ кафедрой дифференциальных уравнений ММФ НГУ, её трудоёмкость составляет 72 часа (из них 36 часов аудиторной нагрузки), 2 зачётные единицы трудоёмкости (ЗЕТ).

Содержание дисциплины составляет комплекс вопросов, связанных с корректной постановкой задач современной вычислительной линейной алгебры, анализ алгоритмов для их решения, а также серия примеров практического использования аппарата линейной алгебры в таких областях, как методы математической физики, теория устойчивости, теория управления и др.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-5, ОК-10, профессиональных компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-6.

## **Профессиональный цикл. Вариативная часть. Дисциплины по выбору.**

### **Альтернативный курс по выбору студента**

Студент, обучающийся в магистратуре по направлению «Математика», должен сдать не менее трёх курсов, трудоёмкостью 144 часа (4 ЗЕТ) каждый. Конкретный набор изучаемых курсов определяется студентом в соответствии с индивидуальной образовательной траекторией. Спецкурсы направлены на развитие компетенций ОК-4, ОК-5, ОК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

### **Семинар по специальности**

Студент, обучающийся в магистратуре по направлению «Математика», должен получить зачёт за четыре семестра участия в работе семинара по специальности, трудоёмкостью 288 часов (8 ЗЕТ). Конкретный семинар выбирается студентом в соответствии с индивидуальной образовательной траекторией. Развиваемые компетенции: ОК-1,2,3,4,5,10, ПК-1,2,4,5,6.

## **Блок «Практики»**

### **Научно-исследовательская работа**

В области обучения целью научно-исследовательской практики, проводимой в 1-2 семестре магистратуры, по направлению подготовки «Математика», является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области универсальных (общих) социально-личностных, общекультурных, общенаучных, инструментальных и системных компетенций и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере

профессиональной деятельности. В области воспитания личности целью научно-исследовательской практики по направлению подготовки «Математика» является развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели.

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию);
- освоение инструментальных средств, используемых в проекте;
- участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- выступление с докладом на конференции, научном семинаре, участие в российских и международных школах и т. д.

Научно-исследовательской практика студента должна рассматриваться в рамках деятельности по написанию курсовой работы и является подготовительным этапом производственной практики. Научно-исследовательской практика опирается в той или иной степени на весь комплекс дисциплин всех циклов ООП первого года магистратуры в соответствии с темой практики, сформулированной студенту его научным руководителем. Научно-исследовательская работа призвана закрепить знания, умения и навыки студента, приобретенные в рамках теоретического цикла обучения, и предоставить возможность приложить их для решения какой-либо конкретной задачи.

Основной формой проведения научно-исследовательской практики является стационарная практика в лабораториях Новосибирского государственного университета и научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтах Сибирского отделения Российской академии наук.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- общекультурные компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10;
- профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 28 зачетных единиц (1008 часов). Формы контроля: 1 семестр – дифференцированный зачет, 2 – семестр – защита курсовой работы (виды: защита на кафедре, выступление на конференции, публикация в журнале).

## **Производственная практика**

Целью производственной практики по направлению подготовки «Математика», проводимой в 3-4 семестре магистратуры, является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в области универсальных (общих) социально-



личностных, общекультурных, общенаучных, инструментальных и системных компетенций и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть постоянно востребованным на рынке труда соответствующих предприятий, компаний научно-производственных объединений, учреждений науки и образования.

Производственная практика опирается в той или иной степени на весь комплекс дисциплин всех циклов ООП в соответствии с утвержденной темой магистерской диссертации. Данная практика призвана закрепить знания, умения и навыки студента, приобретенные в рамках теоретического цикла обучения. Производственная практика предназначена для завершения всего комплекса исследований, начатых при осуществлении научно-исследовательской практики, и подготовки материалов, которые будут представлены в магистерской диссертации.

Основной формой проведения производственной практики является стационарная практика в лабораториях Новосибирского государственного университета и научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтах Сибирского отделения Российской академии наук.

Производственная практика студента должна рассматриваться в рамках деятельности по написанию магистерской диссертации, которая осуществляется в период преддипломной практики. Преддипломная практика представляет собой завершающую часть производственной практики и осуществляется с целью выполнения студентами выпускной квалификационной работы (ВКР). Итогом преддипломной практики является завершённое научное исследование на актуальную тему. В конце семестра студент представляет свою работу на предзащите, где принимается решение о его допуске к защите и выставляется предварительная оценка за ВКР.

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- общекультурные компетенции: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10;
- профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Общая трудоемкость производственной практики составляет 24 зачетные единицы (864 часов). Формы контроля: 3 семестр – дифференцированный зачет, 4 – семестр – (пред)защита ВКР на кафедре.

## **Блок «Итоговая государственная аттестация»**

Итоговая государственная аттестация (ИГА) проводится с целью определения уровня достижения студентами всех запланированных результатов обучения (профессиональных умений, навыков, компетенций) и включает в себя защиту ВКР (магистерской диссертации) вместе с подготовкой к защите, а также подготовку и сдачу государственного экзамена (ГЭ).

К сдаче ГЭ допускаются студенты 2 курса магистратуры, не имеющие академической задолженности. Сроки сдачи ГЭ, вид экзамена и перечень испытаний

определяются Ученым советом факультета и фиксируются в программе экзамена. Студенты, не сдавшие ГЭ, не допускаются к защите ВКР.

Защита ВКР проводится после окончания обучения в сроки, определенные Ученым советом факультета. К защите допускаются студенты, не имеющие академической задолженности, успешно сдавшие ГЭ и получившие допуск на предзащите (положительная оценка по преддипломной практике).

Учащимся, успешно прошедшим ИГА, выдаются документы государственного образца о высшем образовании.

Итоговая государственная аттестация направлена на оценивание:

- общекультурные компетенции: ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ОК-10;
- профессиональные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

Общая трудоемкость составляет 12 зачетных единиц.