

Государственный университет – Высшая школа экономики

Отчетные материалы

«Настройка образовательных структур в российских вузах»

Предметная область «Математика»

Москва - 2007

Раздел 1. Профиль программы

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА И МАГИСТРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 010500 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

В настоящее время в России программа подготовки специалистов в области прикладной математики и информатики, например в таких ведущих вузах страны как МГУ (факультет ВМК) и МФТИ (факультет УПМ), несет в себе до сих пор специфические черты, отражающие потребности в научных кадрах 1960-1970 гг. Основной такой чертой является наличие большого блока дисциплин по моделированию природных и физико-химических технологических процессов (гидро-, газо-, электродинамика, процессы в плазме, геологические процессы и т.д.).

В то же время, в связи с современными задачами экономики, бизнеса, политики и государственного управления и в связи с объявленными приоритетными направлениями развития российской экономики, имеется огромная потребность (с устойчивой тенденцией к росту) в специалистах в области моделирования экономических, социальных и политических процессов, в области разработки данных, а также математических дисциплин, лежащих в основе современных информационных технологий. Возможность подготовки специалистов данного профиля основана на еще нерастерянном научно-образовательном потенциале страны.

В связи с этим, в ГУ – ВШЭ в 2006 г. создано отделение «Прикладная математика и информатика» (ПМИ), на котором готовятся специалисты в указанных областях по направлению «Прикладная математика и информатика» в варианте бакалавр + магистр, по схеме обучения 4+2. Кроме того, в перспективе будет создана система подготовки научных кадров: аспирантура, докторантура, специализированные советы. Для проведения лекций, семинаров и ведения научного руководства студенческих работ привлекаются ведущие научные сотрудники российских и международных научных центров в области математического моделирования и математических основ информационных технологий.

Программа подготовки бакалавров и магистров прикладной математики и информатики соответствует утвержденному на настоящий момент ГОС ВПО в обязательной части дисциплин и имеет заметные отличия в вариативной части дисциплин. Это связано со спецификой предлагаемой направленности подготовки.

В настоящее время программа находится в состоянии развертывания.

Главной задачей программы является подготовка специалистов-математиков, которые будут заниматься математической поддержкой моделирования социально-экономических, политических и организационных процессов, разрабатывать математические модели принятия решений, математические и алгоритмические основы современных информационных технологий.

Областью профессиональной деятельности выпускников отделения будет являться математическое моделирование широкого спектра процессов современной мировой и российской экономики, общественной и политической жизни, а также разработка и научное руководство в области аналитических исследований по разработке современных информационных систем, таких как системы сбора и анализа данных, системы принятия решений.

Объектами профессиональной деятельности выпускников выступают социально-экономические и политические процессы и институты, а также информационные процессы и системы.

Областями трудоустройства выпускников будут являться государственные и международные институты, организации, фонды, частные финансовые корпорации, банки, консалтинговые агентства, предприятия по разработке информационных систем и технологий.

Задачами профессиональной деятельности выпускника являются математическая поддержка экономического моделирования социально-экономических и политических систем и явлений, разработка, анализ и оптимизация математических моделей таких систем, математическое и информационное обеспечение анализа и разработки данных.

Особенности учебного плана:

Основными составляющими учебного плана являются:

- фундаментальная математическая подготовка;
- фундаментальная подготовка по информатике;
- базовый блок подготовки в области экономики, социологии и политологии;
- гуманитарный блок;
- языковая подготовка.

Тесное взаимодействие указанных составляющих обеспечивается с помощью введения новых образовательных технологий и научно-исследовательской работы студентов. Особое внимание будет уделено индивидуальной работе студентов, использованию реальных задач в исследовательской работе, владению иностранными языками. На первом и втором курсах студенты проходят фундаментальную подготовку по основным дисциплинам учебного плана. На третьем и, особенно, на четвертом (выпускном) курсе бакалавриата, основной упор делается на углубленном овладении современными методами математического моделирования экономических, политических и социальных процессов, анализа и разработки данных, а также математических основ информационных технологий.

Места проведения практик и трудоустройства выпускников.

Предполагаемыми местами проведения практик и трудоустройства выпускников являются следующие предприятия и организации, с которыми имеются тесные контакты:

- ООО «Когнитивные технологии»;
- ЗАО «Наумен»;
- ЗАО «Интеллект-Сервис»;
- ЗАО «Мегапьютер интеллидженс»;
- ООО «Прайсвотерхаус Куперс»;
- Компания «АйТи»;
- Компания «Сискосистемс»;
- АБИ софтвер Хаус;
- IBS;
- ЛАНИТ;
- Российское отделение Майкрософт;
- АБИ Софтвер Хаус;
- ИПУ РАН;
- ВИНТИ РАН;
- ИСА РАН;
- Банк России, коммерческие банки.

Раздел 2. Ресурсы.

Конкурентные преимущества ГУ ВШЭ для осуществления программы

- Наличие целевых правительственных программ развития экономики по инновационному сценарию в РФ дает устойчивую потребность в высококвалифицированных кадрах в области прикладной математики и информатики.
- ГУ-ВШЭ является лидером элитного высшего профессионального образования в области экономики, управления и в синтетической области Бизнес – информатика (БИ).
- Направление 010500 (ПМИ) обеспечено кадрами высшей квалификации за счет использования состава математических и информационных кафедр.

- ГУ-ВШЭ ведет активную научную работу в области прикладной математики и информатики.
- Факультет Бизнес - информатики ГУ-ВШЭ имеет успешный опыт организации подготовки бакалавров и магистров по родственному направлению 080700 (БИ).
- ГУ-ВШЭ уже имеет тесные связи с потенциальными работодателями направления ПМИ: Hi-Tech компании, научные и учебные центры, промышленно-финансовые структуры. Родственные направления подготовки в области бизнес-информатики (БИ), Прикладной Математики и Информатики (ПМИ), Инженерия Программного Обеспечения (ИнжПО) явятся основой образовательного пула в Центре «Троицк».
- Существующая материальная база ГУ-ВШЭ обеспечивает возможность подготовки по любому образовательному направлению, существенно ориентированного на использование информационного инструментария.
- Образовательная программа 010500 (ПМИ) дополняет существующую образовательную программу 080700 (БИ) и проектируемое направление ИнжПО. Фундаментальная подготовка по данным программам может вестись параллельно, что значительно снижает затраты на организацию. Имеется принципиальная возможность для бакалавров БИ, ПМИ и ИнжПО выбора любой магистерской программы из данного пула.
- Есть возможность создания единых для всех программ блоков довузовской подготовки в Центре «Троицк» и в Н.Новгороде.
- Существуют обширные международные связи с университетами и научными институтами:
Великобритания: Колледж Бирбек, Университет г. Лондона, Лондонская школа экономики;
Германия: Институт Макса Планка (г. Бонн), Университеты г. Дрездена и г. Дармштадта;
Италия: Университет Ла Сапиенца (г. Рим);
Испания: Университеты г. Барселона и г. Бильбао;
США: Университеты Вашингтона г. Сен-Луис, г. Нью-Йорка и штата Мичиган;
Франция: Университет Париж-1, Высшая школа телекоммуникаций (г. Брест), Университеты гг. Гренобля, Марселя и Нанси.

Имеется ряд договоренностей с данными учебными заведениями по участию в совместных международных образовательных и исследовательских программах и проектах.

Профиль представленной программы представляет серьезный интерес для профессорско-преподавательского состава с научно-исследовательской точки зрения и позволяет совмещать научную деятельность с преподаванием.

Кадровое обеспечение

В ГУ – ВШЭ направление ПМИ полностью обеспечено кадрами высшей квалификации из числа сотрудников кафедры высшей математики на факультете экономики, кафедр профильных факультетов ГУ-ВШЭ и новых сотрудников, подтвердивших намерение участвовать в преподавании, имеются возможности расширения кадрового состава. Преподаватели ведут активную научную работу в области прикладной математики и информатики и участвуют в различных национальных и международных исследовательских проектах. К преподаванию будут также привлекаться приглашенные специалисты в области математического моделирования и математических основ информационных технологий, имеющие высокий международный уровень признания.

Для преподавания дисциплин социально-экономического и гуманитарного блоков планируется привлекать специалистов соответствующих кафедр, входящих в состав других факультетов.

В течение трех лет планируется провести повышение квалификации преподавательского состава в направлении освоения современных подходов к обучению и оценке качества результатов обучения. Считаем целесообразным провести в ближайшие 3 года несколько

стажировок в европейских университетах, имеющих опыт перехода к компетентностному подходу при формировании учебных планов и программ, а также использования методики оценивания достижимости результатов обучения с помощью ECTS, с целью дальнейшего распространения полученного опыта посредством курсов повышения квалификации для профессорско-преподавательского состава внутри своего университета.

С целью эффективного функционирования программы подготовки специалистов по направлению «Прикладная математика и информатика» предполагается создать следующие кафедры и закрепить за ними соответствующие курсы:

1. Кафедра высшей математики:

- математический анализ;
- линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- функциональный анализ;
- алгебра;
- введение в теорию дифференциальных уравнений в частных производных;
- введение в численные методы;

2. Кафедра теории вероятностей и математической статистики:

- основы теории вероятностей;
- математическая статистика;
- непараметрическая статистика;
- теория случайных процессов;
- стохастические модели принятия решений;
- теория информации.

3. Кафедра дискретной математики:

- математическая логика и теория множеств;
- формальные языки и алгоритмы;
- дискретная математика;
- временные логики;
- комбинаторика;
- сложность алгоритмов;
- теория графов;
- теория информации;
- общая алгебра;
- современная прикладная алгебра;
- теория кодирования;
- алгебраические модели защиты информации;
- экспертные системы;
- теория моделей;
- теория доказательств;
- комбинаторная оптимизация.

4. Кафедра методов искусственного интеллекта и разработки данных:

- неклассические логики для формализации рассуждений (модальные, эпистемические, временные, дескриптивные, семантики Крипке и Монтегю);
 - нечеткие множества и нечеткие рассуждения;
 - Пролог и экспертные системы;
 - машинное обучение и распознавание образов;
 - нейронные сети и эволюционные (генетические) алгоритмы;
 - современные методы разработки данных;
 - семантические сети;
 - анализ данных;
 - параллельная обработка данных;
 - обработка изображений;
 - методы идентификации;
 - защита данных;

- конечная математика, кодирование и криптография;
- конечные поля, эффективные методы передачи информации, коррекция ошибок при передаче данных, безопасное кодирование информации.

5. Кафедра системного анализа и управления:

- теория экстремальных задач;
- нелинейная динамика;
- теория управления;
- теория устойчивости;
- исследование операций;
- системный анализ;
- имитационные модели;
- алгоритмы оптимизации;
- оптимизационные задачи большой размерности;
- теория игр;
- модели теории игр в управлении.

6. Кафедра теории выбора и анализа решений:

- теория принятия решений;
- многокритериальные методы принятия решений;
- теория и методы индивидуального выбора;
- модели коллективного выбора и принятия решений;
- пороговые модели полезности, выбор и предпочтения;
- обобщенные паросочетания;
- модели дележа;
- методы прогнозирования;
- алгебра отношений и модели выбора;
- экспертные методы принятия решений.

Целью деятельности данных кафедр является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями и квалификацией, необходимыми для профессионального моделирования и информационного обеспечения экономических, социальных и политических процессов, анализа и разработки данных.

К основным задачам кафедр относятся:

- Преподавание дисциплин бакалавриата и магистратуры по направлению 010500 «Прикладная математика и информатика».
- Преподавание дисциплин математического блока для бакалавриата и магистратуры по направлению 080700 «Бизнес – информатика», по направлению 080100 «Экономика» и по готовящемуся направлению «Программная инженерия».
- Преподавание дисциплин краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных программ в рамках системы дополнительного образования и переподготовки в НФ ГУ – ВШЭ.
- Подготовка научно-педагогических кадров.
- Научные исследования и проектные работы в области прикладной математики и информатики.

Научная работа будет сосредоточена по следующим основным направлениям фундаментальных и прикладных исследований:

1. Теория и методы принятия решений.
2. Системный анализ и управление.
3. Математические основы методов анализа и разработки данных.

В соответствии с планом развертывания программы на первом этапе (2006-2007) выпускающей кафедрой становится кафедра «Математических методов искусственного интеллекта». В период 2007-2008 гг. предполагается создание следующих выпускающих кафедр:

- теории выбора и анализа решений,

- системного анализа и управления,
- дискретной математики.

Программа полностью обеспечена всеми необходимыми материальными средствами: лекционными и семинарскими учебными аудиториями, оборудованными проекторами и микрофонами, компьютерными классами с неограниченным высокоскоростным доступом в Интернет, лингвистическими классами, тренажерным залом и т.д.

Программа обеспечена необходимой учебной литературой, исходя из утвержденных нормативов: 0,5 учебника на одного обучающегося студента. Вместе с тем имеется потребность в создании современных учебно-методических пособий, реализующих специфическую прикладную направленность специальных дисциплин, а именно приоритет в изучении вопросов, связанных с моделированием социально-экономических и политических процессов. В настоящее время начата работа по созданию таких пособий преподавателями кафедры.

В настоящее время программа «Прикладная математика и информатика» прошла лицензирование. Ее аккредитация будет проведена по окончании первого полного цикла обучения, то есть через 4 года.

Раздел 3. Задача программы, определение результатов обучения в терминах компетенций

Подготовка бакалавров и магистров в рамках образовательных программ по направлению 0100500 «Прикладная математика и информатика» имеет своей целью развитие у студентов общих и предметно-специальных компетенций, необходимых для эффективного осуществления профессиональной деятельности, а также для обеспечения условий к продолжению образования на следующих циклах обучения.

Сформулированные в требованиях компетенции соответствуют Дублинским дескрипторам. Данное соответствие нашло отражение в соответствующей маркировке каждой компетенции: основные положения Дублинского дескриптора промаркированы буквами А, В, С, D, Е. При этом в краткой формулировке эти положения можно записать следующим образом:

- А – знание и понимание;
- В – применение знаний(умение) и понимание;
- С – умение строить логические рассуждения;
- D – коммуникативные умения и навыки;
- Е – учебные умения и навыки.

В требованиях к результатам обучения бакалавров и магистров по направлению «Прикладная математика и информатика» после каждой предметно-специфической компетенции в скобках указана буква, соответствующая классификации по Дублинскому дескриптору.

Перечень общих и предметно-специфических компетенций был оценен с точки зрения полноты и важности его отдельных элементов заинтересованным кругом специалистов: профессорско-преподавательским составом, выпускниками (других высших учебных заведений, т.к. в ГУ-ВШЭ еще не было выпусков по данному направлению), работодателями. Их мнения по поводу важности тех или иных компетенций в общей структуре результатов обучения по данному направлению нашли свое отражение в представленных ниже требованиях к результатам подготовки.

Следует заметить, что для изучения мнения профессионального сообщества по данному вопросу был предложен более широкий список как общих, так и предметно-специфических компетенций. В сформулированных ниже требованиях к результатам нашли отражение только наиболее значимые (по мнению опрошенных) из них.

Требования к уровню подготовки бакалавра

Бакалавр должен обладать следующими *общими компетенциями*.

Инструментальные компетенции:

Бакалавр должен обладать:

- 1) базовыми знаниями в основной (профессиональной) области обучения, а также в смежных областях;
- 2) способностями к решению задач, проблем;
- 3) элементарными навыками работы с компьютером;
- 4) способностями к анализу и синтезу;
- 5) способностями к количественному мышлению;
- 6) способностями к получению качественной информации из количественных данных;
- 7) навыками свободной письменной и устной коммуникации на родном языке;
- 8) знанием иностранного языка.

Системные компетенции:

Бакалавр должен обладать:

- 9) развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования;
- 10) способностью к применению знаний на практике;
- 11) способностью адаптироваться к новым ситуациям;
- 12) способностями к самостоятельной работе;
- 13) исследовательскими умениями;
- 14) умением планировать и разрабатывать проекты;
- 15) креативностью.

Межличностные компетенции:

Бакалавр должен обладать:

- 16) способностью к критике и самокритике;
- 17) умением работать в команде;
- 18) приверженностью этическим ценностям;
- 19) толерантностью к различным культурам.

В части *предметно-специфических компетенций бакалавр* должен:

- 1) демонстрировать глубокое знание основных разделов элементарной математики (в терминах Дублинских дескрипторов – категория А);
- 2) иметь глубокие знания базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания, а именно должен знать и уметь использовать (А, В):
 - дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, методы теории функций комплексного переменного;
 - аналитическую геометрию и линейную алгебру;
 - методы исследования основных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики;
 - основные понятия и методы дискретной математики;
 - основы математической логики;
 - методы теории вероятностей и математической статистики;
 - методы решения задач оптимизации, теории игр и исследования операций;
 - численные методы решения типовых математических задач и уметь применять их при исследовании математических моделей;
 - основные тенденции развития современного естествознания, основы математического моделирования и его применения в исследовании

социально-экономических, политических и др. процессов общественной жизни современного общества.

- 3) демонстрировать понимание основных теорем из различных математических курсов и умение их доказывать (В);
- 4) уметь проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним (С);
- 5) уметь решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности (В);
- 6) уметь решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления (В);
- 7) обладать способностью понимать математические проблемы и выявлять их сущность (В);
- 8) уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения (В);
- 9) уметь формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать преимущества этой переформулировки для их решения (А, В);
- 10) знать некоторые языки программирования или программное обеспечение и уметь применять их для решения математических задач и получения дополнительной информации (А, В);
- 11) демонстрировать способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними (С);
- 12) обладать умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке (Е);
- 13) уметь представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме (D).

Требования к уровню подготовки магистра

Магистр прикладной математики и информатики должен обладать следующими **общими компетенциями**.

Инструментальные компетенции:

Магистр должен обладать:

- 1) базовыми знаниями в основной области обучения (профессиональная область), а также в смежных областях;
- 2) элементарными навыками работы с компьютером;
- 3) способностями к анализу и синтезу;
- 4) способностями к решению задач, проблем;
- 5) способностью к количественному мышлению;
- 6) способностью к получению качественной информации из количественных данных;
- 7) способностью к свободной устной и письменной коммуникации на родном языке;
- 8) знанием иностранного языка.

Системные компетенции:

Магистр должен обладать:

- 9) развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования и профессиональному совершенствованию;
- 10) способностями к самостоятельной работе;
- 11) способностью к применению знаний на практике;
- 12) способностью воспринимать идеи из других предметных областей;

- 13) способностью адаптироваться к новым ситуациям;
- 14) исследовательскими навыками;
- 15) умением планировать проекты и осуществлять руководство над ними;
- 16) креативностью.

Межличностные компетенции:

Магистр должен обладать:

- 17) способностью к критике и самокритике;
- 18) умением работать в команде;
- 19) приверженностью этическим ценностям;
- 20) толерантностью к различным культурам.

В части **предметно-специфических компетенций** магистр должен:

- 1) иметь глубокие знания базовых математических дисциплин и проявлять высокую степень их понимания (в терминах Дублинских дескрипторов – категория А);
- 2) владеть новейшими методами и техническими приемами, знать новейшие теории в сфере специализации и их интерпретации (А, В);
- 3) уметь проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним (В, С);
- 4) уметь решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности (В, С);
- 5) уметь решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления (В, С);
- 6) уметь ставить сложные оптимизационные проблемы и проблемы принятия решений и переносить полученные математические результаты в первоначальные контексты проблем (В, С);
- 7) уметь строить математические модели для описания и дальнейшего изучения нематематических процессов (А,В);
- 8) демонстрировать способность к переносу математических результатов в нематематические контексты (В, С);
- 9) проявлять готовность к постановке и изучению новых проблем из новых областей математического знания (А, В);
- 10) знать некоторые языки программирования или программное обеспечение и уметь применять их для решения математических задач и получения дополнительной информации (А, В, D);
- 11) демонстрировать способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними (С);
- 12) обладать умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке (Е);
- 13) уметь представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме (D);
- 14) владение основными методами обучения математике (D,Е).

Приведенные выше компетенции в целом соответствуют имеющимся ГОС ВПО, однако все же выходят за их пределы, несколько расширяя список требований, предъявляемых к выпускникам направления «Прикладная математика и информатика» на каждом из циклов обучения.

Проверка достигнутых результатов обучения, наличие требуемых для выпускника соответствующего цикла обучения компетенций осуществляется посредством текущего, промежуточного и итогового контроля. Основными формами контроля являются контрольные работы, зачеты, экзамены, курсовые работы, а также итоговая государственная

аттестация, включающая сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы.

4.1. Общая структура программы

ОБЩАЯ СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов	Кредиты (недели)	Зачетные единицы
ГСЭ	Гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1785	33	66
ГСЭФ.00	<i>Федеральный компонент</i>	1245	23	46
ГСЭФ.01	Иностранный язык	351	6,5	13
ГСЭФ.02	Физическая культура	408	7,5	15
ГСЭФ.03	Отечественная история	54	1	2
ГСЭ.Ф.04	Культурология	54	1	2
ГСЭ.Ф.05	Политология	108	2	4
ГСЭ.Ф.06	Русский язык и культура речи	54	1	2
ГСЭ.Ф.07	Социология	54	1	2
ГСЭ.Ф.08	Философия	54	1	2
ГСЭ.Р.00	<i>Национально-региональный (вузовский) компонент</i>	270	5	10
	Микроэкономика	162	3	6
	Макроэкономика	108	2	4
ГСЭ.В.00	<i>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</i>	270	5	10
	Теория общественного выбора и институтов	108	2	4
	Социология: модели и методы	162	3	6
ЕНФ	Общие математические и естественно-научные дисциплины	2052	38	76
ЕНФ.00	<i>Федеральный компонент</i>	1836	33	68
ЕНФ.01.1	Математический анализ	810	15	30
ЕНФ.01.2	Геометрия и алгебра	378	7	14
ЕНФ.02	Информатика	162	3	6
ЕНФ.03	Физика	297	5,5	11
ЕНФ.04	Концепции современного естествознания (математические модели в естествознании и экологии)	189	3,5	7
ЕНР.00	<i>Национально-региональный (вузовский) компонент</i>	108	2	4
	Основы теории информации	54	1	2
	Современная прикладная алгебра	54	1	2
ЕНВ.00	<i>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</i>	108	2	4
По выбору	Общая алгебра и теория отношений	54	1	2
По выбору	Теория управления и системный анализ	54	1	2
По выбору	Теоретическая информатика: дополнительные главы 1	54	1	2
По выбору	Теоретическая информатика: дополнительные главы 2	54	1	2

ОПДФ	Общепрофессиональные дисциплины			
	направления	2322	44	88
	<i>Федеральный компонент</i>	1890	36	72
ОПД.Ф.01	Дифференциальные уравнения:	216	4	8
ОПД.Ф.02	Дискретная математика:	162	3	6
ОПД.Ф.03	Теория вероятностей и математическая статистика	216	4	8
ОПД.Ф.04	Уравнения математической физики	216	4	8
ОПД.Ф.05	Языки программирования и методы трансляции (ПО)	162	3	6
ОПД.Ф.06	Системное и прикладное программное обеспечение (ПО)	108	2	4
ОПД.Ф.07	Практикум на ЭВМ (ПО)	378	7	14
ОПД.Ф.08	Методы оптимизации	108	2	4
ОПД.Ф.09	Численные методы	162	3	6
ОПД.Ф.10	Теория игр и исследование операций	54	1	2
ОПД.Ф.11	Базы данных и экспертные системы (ПО)	108	2	4
ОПД.Р.00	<i>Национально-региональный (вузовский) компонент</i>	216	4	8
	Дискретная математика – 2	54	1	2
	Анализ данных	54	1	2
	Теория принятия решений	54	1	2
	Моделирование в социологических экономических и политических процессах	54	1	2
ОПД.В.00	<i>Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом</i>	216	4	8
	Машинное обучение	54	1	2
	Разработка данных	54	1	2
	Математическое моделирование и информационно-аналитическая поддержка принятия социально-экономических и политических решений	108	2	4
	Теория индивидуального и коллективного выбора	108	2	4
СД.00	Специальные дисциплины	756	14	28
	Исследование операций-2	216	4	8
	Теория игр-2	162	3	6
	Теория управления	162	3	6
	Прикладная математическая статистика и эконометрика	216	4	8
ФАК.00	Факультативные дисциплины	432	8	16
	Математические модели в микроэкономике	108	1	2
	Математические модели в макроэкономике	108	1	2
	Математические модели голосований и политических институтов	108	1	2
	Имитационные модели	108	1	2
	Анализ государственной политики	108	1	2
	Технологии, политика и управления в развивающихся странах	108	1	2
	Модели дележа	108	1	2
	Бизнес-процессы	108	1	2
ФАК.01	Военная подготовка	432	8	16
	Всего часов теоретического обучения	7776	144	288
	часов			

Примечания:

1. Зачетная единица установлена в размере 27 ч.
2. Лимит в 240 зачетных единиц превышен за счет дисциплин гуманитарного блока. Однако ряд этих дисциплин не участвуют в подсчете текущего рейтинга студентов, очень будет сказано более подробно в разделе 4.4. Таким образом, при подсчете рейтинга учитываются лишь 60 зачетных единиц в каждом учебном году.

**ОБЩАЯ СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ МАГИСТРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов	Кредиты (недели)	Зачетные единицы
ДНМ	Дисциплины направления	1080	16	54
ДНМ.00	Федеральный компонент	432	8	23
1	Современные компьютерные технологии для математического моделирования	162	3	6,5
2	Современные проблемы прикладной математики и информатики	162	3	6,5
3	История и методология прикладной математики и информатики	108	2	10
	Национально-региональный (вузовский) компонент	648	12	31
<i>ДНМ.05</i>	<i>Дисциплины, устанавливаемые вузом</i>	432	8	17
1	Микроэкономика	162	3	6,5
2	Макроэкономика	162	3	6,5
3	Эконометрика	108	2	4
<i>ДНМ.06</i>	<i>Дисциплины по выбору студента</i>	216	4	14
1	Имитационные модели	108	2	4
2	Нейровычисления и генетические алгоритмы	108	2	4
3	Дескриптивные логики	108	2	10
4	Стохастическое моделирование	108	2	10
5	Динамическая макроэкономика	108	2	4
СДМ.00	Специальные дисциплины	1080	20	66
1	Дискретные структуры	378	7	15
2	Анализ и разработка данных	162	3	15
3	Теория и методы анализа решений	162	3	7
4	Математическое моделирование и информационно-аналитическая поддержка принятия социально-экономических и политических решений	162	3	15
ДВМ.00	Дисциплины по выбору студента	216	4	14
1	Неклассические логики	108	2	4
2	Прикладная алгебра	108	2	4
3	Прогнозирование временных рядов	108	2	4
4	Временные и немонотонные логики	108	2	10
5	Избранные модели теории полезности	108	2	10
6	Математические модели голосований и политических институтов	108	2	10
7	Оценка эффективности банковской системы	108	2	4
8	Механизмы коллективного выбора	108	2	4
	ВСЕГО часов	2160	40	120
НИРМ.00	на теоретическое обучение			
	Научно-исследовательская часть	2052	38	--
НИРМ.01	НИР в семестре	756	14	--

НИРМ.02	Научно-исследовательская практика	432	8	--
НИРМ.04	Подготовка магистерской диссертации	864	16	--
	ВСЕГО часов на теоретическое обучение и НИР	4212	78	--
ИГАМ.00	Итоговая государственная аттестация, включая защиту ВКР (маг. диссертации)	216	4	--
	ИТОГО:	4428	82	--

4.2. Описание результатов обучения по каждой дисциплине для первого и второго циклов обучения.

Распределение дисциплин по годам обучения представлено в базовых учебных планах отдельно по каждому из циклов обучения. Указанные материалы представлены в приложениях 1 и 2.

Результаты обучения по каждой дисциплине описываются в виде наборов общих и предметно-специфических компетенций, которые должны формироваться или развиваться в ходе изучения данной дисциплины. Эти требования к результатам обучения представлены в нижеследующих таблицах.

Развитие общих компетенций у бакалавров

(номера компетенций соответствуют их позициям в списке требований к подготовке бакалавров, раздел 3, с. 8)

- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. базовые знания в основной (профессиональной) области обучения, а также в смежных областях; | 5. способность к количественному мышлению; | 9. учебные навыки и готовность к продолжению образования; | 13. исследовательские умения; | 17. умение работать в команде; |
| 2. способность к решению задач, проблем; | 6. способности к получению качественной информации из количественных данных; | 10. способность к применению знаний на практике; | 14. умения планировать и разрабатывать проекты; | 18. приверженность этическим ценностям; |
| 3. элементарные навыки работы с компьютером; | 7. навыки свободной письменной и устной коммуникации на родном языке; | 11. способность адаптироваться к новым ситуациям; | 15. креативность; | 19. толерантность к различным культурам. |
| 4. способности к анализу и синтезу; | 8. знание иностранного языка; | 12. способности к самостоятельной работе; | 16. способность к критике и самокритике; | |

Общие компетенции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Наименование дисциплин																			
Гуманитарные и социально-экономические дисциплины																			
Иностранный язык	+							+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Физическая культура																	+	+	+
Отечественная история							+		+			+	+	+		+	+	+	+
Культурология							+		+		+	+	+	+		+	+	+	+
Политология	+			+			+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Русский язык и культура речи							+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Социология	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Философия				+			+		+			+	+	+		+	+	+	+
Микроэкономика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Макроэкономика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Теория общественного выбора и институтов	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+						
Социология: модели и методы	+	+			+	+	+		+	+	+	+	+						

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Общие математические и естественно-научные дисциплины																			
Математический анализ	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Геометрия и алгебра	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Информатика	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+		+		
Физика	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Концепции современного естествознания (математические модели в естествознании и экологии)	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		
Основы теории информации	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Современная прикладная алгебра	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Общая алгебра и теория отношений	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Теория управления и системный анализ	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Теоретическая информатика: дополнительные главы 1	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+				
Теоретическая информатика: дополнительные главы 2	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+				
Общепрофессиональные дисциплины направления																			
Дифференциальные уравнения:	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Дискретная математика:	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+				
Уравнения математической физики	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Языки программирования и методы трансляции (ПО)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Системное и прикладное программное обеспечение (ПО)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Практикум на ЭВМ (ПО)	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Методы оптимизации	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Численные методы	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+				
Теория игр и исследование операций	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Базы данных и экспертные системы (ПО)	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		
Дискретная математика – 2	+	+		+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		
Анализ данных	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		
Теория принятия решений	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+	+	+		
Моделирование в социологических экономических и политических процессах	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		+		+	+	
Машинное обучение	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Разработка данных	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+				
Математическое моделирование и информационно-аналитическая поддержка принятия социально-экономических и политических решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Теория индивидуального и коллективного выбора	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Специальные дисциплины																			
Исследование операций-2	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Теория игр-2	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+	+
Теория управления	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Прикладная математическая статистика и эконометрика	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Факультативные дисциплины																			
Математические модели в микроэкономике	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Математические модели в макроэкономике	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		+				
Математические модели голосований и политических институтов	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+	+
Имитационные модели	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+		+		
Анализ государственной политики	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+			+	+
Технологии, политика и управления в развивающихся странах	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+

Развитие предметно-специфических компетенций у бакалавров

(номера компетенций соответствуют их позициям в списке требований к подготовке бакалавров, раздел 3, с. 8-9)

- | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. знание основных разделов элементарной математики; | 2. знание базовых математических дисциплин и высокая степень их понимания; | 3. понимание основных теорем из различных математических курсов и умение их доказывать; | 4. умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним; | 5. умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности; |
| 6. умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; | 7. способность понимать математические проблемы и выявлять их сущность; | 8. умение переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; | 9. умение формулировать на математическом языке проблемы среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения; | 10. знание некоторых языков программирования или программного обеспечения и умение применять их для решения математических задач и получения дополнительной информации; |
| 11. способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними; | 12. умение читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке; | 13. умение представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме. | | |

[illegible]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Русский язык и культура речи													
Социология													
Философия													
Микроэкономика	+							+	+				
Макроэкономика	+							+	+				
Теория общественного выбора и институтов								+	+				
Социология: модели и методы	+							+	+				
Общие математические и естественно-научные дисциплины													
Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Геометрия и алгебра	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Информатика		+					+	+		+		+	+
Физика		+					+	+	+			+	+
Концепции современного естествознания (математические модели в естествознании и экологии)		+					+	+	+			+	+
Основы теории информации		+					+	+				+	+
Современная прикладная алгебра		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Общая алгебра и теория отношений		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория управления и системный анализ		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теоретическая информатика: дополнительные главы 1		+					+	+		+		+	+
Теоретическая информатика: дополнительные главы 2		+					+	+		+		+	+
Общепрофессиональные дисциплины направления													
Дифференциальные уравнения:	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Дискретная математика:		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Уравнения математической физики		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Языки программирования и методы трансляции (ПО)		+								+		+	
Системное и прикладное программное обеспечение (ПО)		+								+		+	
Практикум на ЭВМ (ПО)		+								+		+	
Методы оптимизации		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Численные методы		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория игр и исследование операций		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Базы данных и экспертные системы (ПО)		+	+	+	+	+			+	+		+	
Дискретная математика – 2		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Анализ данных		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория принятия решений		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Моделирование в социологических экономических и политических процессах		+					+	+	+			+	+
Машинное обучение		+					+	+	+	+		+	
Разработка данных		+					+	+	+			+	
Математическое моделирование и информационно-аналитическая поддержка принятия социально-экономических и политических решений		+					+	+	+			+	+
Теория индивидуального и коллективного выбора		+					+	+	+			+	+
Специальные дисциплины													
Исследование операций-2		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория игр-2		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Теория управления		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Прикладная математическая статистика и эконометрика		+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
Факультативные дисциплины													
Математические модели в микроэкономике	+	+					+	+	+			+	+

Развитие общих компетенций у магистров

(номера компетенций соответствуют их позициям в списке требований к подготовке магистров, раздел 3, с. 9-10)

- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. базовые знания в основной (профессиональной) области обучения, а также в смежных областях; | 5. способность к количественному мышлению; | 9. учебные навыки и готовность к продолжению образования и профессиональному совершенствованию; | 13. способность адаптироваться к новым ситуациям; | 17. способность к критике и самокритике; |
| 2. элементарные навыки работы с компьютером; | 6. способности к получению качественной информации из количественных данных; | 10. способность к самостоятельной работе; | 14. исследовательские навыки; | 18. умение работать в команде; |
| 3. способности к анализу и синтезу; | 7. навыки свободной письменной и устной коммуникации на родном языке; | 11. способность к применению знаний на практике; | 15. умения планировать проекты и осуществлять руководство над ними; | 19. приверженность этическим ценностям; |
| 4. способность к решению задач, проблем; | 8. знание иностранного языка; | 12. способность воспринимать идеи из других предметных областей; | 16. креативность; | 20. толерантность к различным культурам. |

[illegible]

Развитие предметно-специфических компетенций у магистров

(номера компетенций соответствуют их позициям в списке требований к подготовке магистров, раздел 3, с.10)

- | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. знания базовых математических дисциплин и высокая степень их понимания; | 2. владение новейшими методами и техническими приемами, знание новейших теорий в сфере специализации и их интерпретаций; | 3. умение проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним; | 4. умение решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности; | 5. умение решать математические задачи и проблемы из различных областей математики, которые требуют некоторой оригинальности мышления; |
| 6. умение ставить сложные оптимизационные проблемы и проблемы принятия решений и переносить полученные математические результаты в первоначальные контексты проблем; | 7. умение строить математические модели для описания и дальнейшего изучения нематематических процессов; | 8. способность к переносу математических результатов в нематематические контексты; | 9. готовность к постановке и изучению новых проблем из новых областей математического знания; | 10. знание некоторых языков программирования или программного обеспечения и умение применять их для решения математических задач и получения дополнительной информации; |
| 11. способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними; | 12. умение читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке; | 13. умение представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной форме; | 14. владение основными методами обучения математике. | |

Предметно-специфические компетенции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Наименование дисциплин														
Дисциплины направления														
Федеральный компонент														
Современные компьютерные технологии для математического моделирования	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	
Современные проблемы прикладной математики и информатики	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
История и методология прикладной математики и информатики	+								+	+		+	+	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Национально-региональный (вузовский) компонент														
<i>Дисциплины, устанавливаемые вузом</i>														
Микроэкономика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Макроэкономика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Эконометрика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Дисциплины по выбору студента</i>														
Имитационные модели		+					+	+	+	+		+	+	
Нейровычисления и генетические алгоритмы	+	+		+						+	+	+		
Дескриптивные логики	+	+	+	+	+						+		+	
Стохастическое моделирование	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Динамическая макроэкономика	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Специальные дисциплины														
Дискретные структуры	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Анализ и разработка данных	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Теория и методы анализа решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Математическое моделирование и информационно-аналитическая поддержка принятия социально-экономических и политических решений	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	
Дисциплины по выбору студента														
Неклассические логики	+	+	+	+	+						+	+	+	
Прикладная алгебра	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
Прогнозирование временных рядов	+	+		+	+						+	+	+	
Временные и немонотонные логики	+	+	+	+	+						+	+	+	
Избранные модели теории полезности					+	+	+	+	+			+	+	
Математические модели голосований и политических институтов					+		+	+	+			+	+	
Оценка эффективности банковской системы					+	+	+	+	+			+	+	
Механизмы коллективного выбора	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	

4.3. Формы и методы обучения

Учебный процесс в ГУ – ВШЭ организован по модульной системе в бакалавриате и по семестровой системе – в магистратуре. В условиях модульной системы учебный год составляет 41 неделю (остальные недели отводятся на новогодние и майские каникулы) и разделен на пять модулей. Соответственно, четыре модуля длятся восемь недель, а один (второй) – девять недель. В конце каждого модуля студентам выделяется одна неделя самостоятельной подготовки. Она свободна от аудиторных занятий и в течение этой недели проходит промежуточный и итоговый рубежный контроль.

Целью применения модульной системы обучения в бакалавриате является интенсификация учебного процесса и более равномерное распределение учебной нагрузки в течение всего учебного года, которое поддерживается и соответствующими инструментами оценивания студентов, прежде всего, накопительной системой оценивания. Модульная система позволяет развивать у студентов такую важнейшую для любой профессии компетенцию как способность к постоянному напряженному труду вместо краткосрочной авральной мобилизации профессиональных и личностных ресурсов.

В магистратуре применяется традиционная семестровая система распределения учебного времени. Это связано с тем, что многие магистранты работают или/и ведут активную научную деятельность, а потому для них нецелесообразен такой частый рубежный контроль.

На каждом из этапов обучения формы проведения занятий, методы учения, а также формы контроля имеют много общего. Поэтому мы будем говорить о них без отнесения к какому-либо циклу обучения.

К основным формам преподавания математических дисциплин в ГУ – ВШЭ относятся: лекции, практические занятия, домашние задания, компьютерные практикумы, групповые консультации, индивидуальные консультации, семинары, индивидуальные проекты, курсовые работы, дипломные работы (диссертации). Их характеристики представлены в таблице.

Формы преподавания	Характеристика
Лекции	наиболее эффективный по времени путь передачи большого объема материала большой группе обучаемых. В некоторых случаях сопровождается составлением конспектов студентами, в других – внесение пометок и замечаний в заранее имеющийся у студента текст лекции. Чаще составление конспекта лекций выступает как часть процесса обучения. Однако, это самая пассивная форма обучения с минимальным диалогом с аудиторией.
Практические занятия (в том числе практикумы, тренинги)	обычно составляют тандем с лекциями и дополняют друг друга. Проводятся в больших и малых группах под руководством преподавателя. Основной целью является формирование у студентов понимания теоретического материала, изложенного на лекции, через решение упражнений и задач. Преподавание может строиться с помощью частично-поискового метода через постановку серии взаимосвязанных вопросов обучаемым и коллективного поиска ответов на них, а также через case study.
Домашние задания (самостоятельная работа)	подразделяются на текущие (задание к очередному практическому занятию или лекции) и долгосрочные (задания выдаются на длительный период с обязательным предъявлением результатов). Сюда же относятся задания по самостоятельному изучению студентами некоторых вопросов курса, а также дополнительных его разделов, чтение учебной и научной

	литературы. Служат эффективным путем создания положительной мотивации для работы студентов на пределе возможностей с целью максимального развития их способностей.
Компьютерные практикумы	дополняют практические занятия с целью визуализации знаний, проведения вычислительных экспериментов, поиска и анализа необходимой информации с помощью компьютерных технологий.
Групповые консультации	проводятся перед контрольными мероприятиями (контрольные работы, зачетные работы, экзамены) для большой группы студентов с целью систематизации знаний и устранению имеющихся у них сложностей с пониманием материала общего характера.
Индивидуальные консультации	проводятся регулярно для желающих с целью устранения имеющихся у студентов проблем с материалом частного характера.
Семинары	проводятся в малых группах, сориентированы на изучение дополнительного материала для интересующихся им студентов. Часто проходят в форме докладов, научных дискуссий, разбора кейсов.
Индивидуальные проекты	индивидуальная форма работы с целью сбора материала из различных предметных областей для решения более сложных проблем. Иногда осуществляется в малых группах и нацелена в этом случае на развитие одной из основных коммуникативных компетенций – работа в команде. Такие проекты могут служить частью более значительных работ – курсовых, дипломных, диссертаций.
Курсовые работы, дипломные работы, диссертации	индивидуальная форма работы со студентами (или аспирантами) в течение длительного промежутка времени для выполнения ими самостоятельного исследования, обладающего определенной новизной, в учебных и научных целях

Данным формам обучения соответствуют определенные виды учебной деятельности, осуществляемые обучаемыми. Они представлены в таблице.

Формы обучения	Вид учебной деятельности
Посещение лекций	- прослушивание излагаемого преподавателем материала; - составление конспекта различной степени подробности.
Приобретение практических умений и навыков	регулярные и систематические упражнения в решении задач разного уровня сложности (как в ходе практических занятий, так и при выполнении домашних заданий)
Выполнение индивидуальных заданий	- выполнение индивидуальных домашних заданий (в том числе контролирующего характера); - работа над индивидуальным проектом
Чтение учебной и научной литературы	получение и анализ информации, в том числе и учебного характера.
Написание и устное представление доклада	- сбор материалов; - планирование структуры доклада; - написание текста и его последующее редактирование; - свободное выступление или чтение доклада перед аудиторией.

Составление обзоров литературы	чтение и аннотирование книг, статей и Web-материалов.
Написание рефератов и статей	- сбор материалов; - планирование структуры доклада; - написание текста и его последующее редактирование; - выступление с целью защиты написанного.
Работа в условиях временных ограничений	- написание контрольных, зачетных, экзаменационных работ; - выполнение долгосрочных домашних заданий; - планирование графика своей работы.
Совместная работа над статьями	написание текста статьи.

4.4. Методы контроля и оценки

Основными видами контроля в ГУ-ВШЭ являются текущий контроль, промежуточный контроль и итоговый контроль. Текущий контроль осуществляется непосредственно в момент изучения определенного блока учебного материала и выполняет как контролирующие функции – полученный балл учитывается при формировании итоговой оценки, – так и диагностические функции: с помощью полученной информации преподаватель может своевременно внести коррективы в процесс обучения. Промежуточный контроль осуществляется по окончании изучения учебного модуля (или нескольких модулей), при этом изучение курса будет продолжено в будущем. Основной его функцией является контроль качества усвоения учебного материала. Итоговый контроль проводится по завершении изучения программного материала дисциплины или по завершении цикла обучения. Различные формы контроля с распределением по его видам представлены в таблице.

Текущий	Промежуточный	Итоговый
<ul style="list-style-type: none"> - проверочные работы, проводимые регулярно на практических занятиях; - выступление с докладом; - выполнение индивидуальных заданий <p>(в том числе домашних заданий) с обязательным предъявлением результатов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - письменные контрольные работы; - письменные зачетные работы <p>(в случае дальнейшего продолжения учебной дисциплины)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - письменные экзамены и зачетные работы <p>(с возможным использованием справочных и иных учебных материалов в его процессе или без использования таких материалов);</p> <ul style="list-style-type: none"> - устные экзамены; - курсовые работы; - дипломные работы, диссертации

В ГУ-ВШЭ приоритет отдается письменным формам контроля результатов обучения студентов. При этом применяется 10-балльная система оценок вместо традиционной 5-балльной с

целью лучшей дифференциации достигнутых результатов обучения. Поскольку государственный стандарт требует от вузов выставление оценок по 5-бальной шкале, в ГУ-ВШЭ приходится проставлять оценки по двум системам. При этом перевод десятибалльной системы в пятибалльную переводится по следующей шкале:

- 1-3 балла – оценка «неудовлетворительно»;
- 4-5 баллов – оценка «удовлетворительно»;
- 6-7 баллов – оценка «хорошо»;
- 8-10 баллов – оценка «отлично».

Система оценивания носит накопительный характер: при выставлении итоговой оценке по курсу учитываются полученные оценки за все виды контроля, предусмотренные программой по данному курсу.

Результаты промежуточного и итогового контроля являются основой для рейтингования студентов с учетом ECTS. Рассчитываются два вида рейтингов: текущие и кумулятивные рейтинги.

Текущие рейтинги студентов определяются 2 раза в год: по итогам 1-2 модулей в бакалавриате (первого семестра в магистратуре); по итогам 3-5 модулей (второго семестра). Рейтинг каждого студента определяется путем умножения полученных баллов (по десятибалльной системе) на число скорректированных зачетных единиц (кредитов) по соответствующей дисциплине. Максимальная годовая сумма зачетных единиц для рейтинга равна 600 (60 кредитов \times 10 баллов).

В текущих рейтингах учитываются оценки, полученные каждым студентом по дисциплинам в рамках утвержденного учебного плана (за исключением физкультуры, БЖД, военной подготовки и иностранных языков). Результаты пересдач в текущем рейтинге не учитываются.

Кумулятивный рейтинг рассчитывается как сумма текущих рейтингов с нарастающим итогом после завершения очередного рубежного контроля. К данной сумме прибавляются также кредиты с полученными оценками за дисциплины, сданные сверх утвержденного учебного результата и которые не учитывались в текущем рейтинге). Таким образом, кумулятивный рейтинг можно пополнять путем посещения и сдачи факультативных спецкурсов и межфакультетских факультативов. Кумулятивный рейтинг используется как один из показателей при отборе на магистерскую программу.

Раздел 5. Оценка и перспективы развития.

Подготовка бакалавра по направлению «Прикладная математика и информатика» предполагает наличие у абитуриента среднего общего образования, что подтверждается соответствующим документом государственного образца.

Выпускник бакалавриата подготовлен к продолжению обучения в магистратуре по специальностям направления «Прикладная математика и информатика».

Программа обучения построена по линейному принципу: курсы согласованы по последовательности их изучения, по временным параметрам, по входным требованиям дисциплин к предшествующему уровню подготовки студентов, а также по наличию необходимых для обучения компетенций.

В настоящее время некоторые курсы, преподаваемые в магистратуре дублируют аналогичные курсы бакалавриата. Это связано с необходимостью восполнить имеющиеся пробелы у обучающихся, так как на данный момент все поступившие в магистратуру являются выпускниками других высших учебных заведений и чаще всего просто незнакомы с экономическими дисциплинами, необходимыми для успешного дальнейшего обучения в магистратуре. Как только в ГУ-ВШЭ состоится собственный выпуск бакалавров, учебные планы магистратуры будут пересмотрены с целью исключения повтора некоторых курсов и наполнения их новыми специальными дисциплинами продвинутого уровня.

Программа предлагает студентам широкий выбор дисциплин, в том числе факультативного характера. Список таких дисциплин постоянно будет обновляться и расширяться с учетом наличествующих потребностей обучающихся, а также с учетом соответствующего социального заказа и потребностей рынка труда.

В дальнейшем предполагается предоставить студенту возможность изучать некоторые дисциплины в рамках программы (прежде всего специального характера) в других учебных заведениях, как в России, так и за рубежом с последующим признанием полученных оценок, полученным за их изучение без дополнительных контрольных испытаний.

В настоящее время ведутся переговоры с рядом европейских университетов об организации совместных учебных программ по направлению «Прикладная математика и информатика».