

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

**Утверждено приказом МГУ
имени М.В.Ломоносова
№ 1077 от 24.11.2014**

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

**Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

**Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и численные методы**

**Уровень высшего образования
Бакалавриат**

Москва
2016 год

Основная профессиональная образовательная программ разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для реализуемых основных профессиональных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденной приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 года №228

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом факультета
вычислительной математики и кибернетики

Протокол № 5 от 25.06.2015

Декан факультета
вычислительной математики и кибернетики
академик РАН Моисеев Е.И.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и численные методы

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Москва
2016 год

Определения и сокращения

ФГОС ВО - *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования* - образовательный стандарт для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования;

ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата;

Зачетная единица (з.е.) – унифицированная единица измерения трудоемкости учебной нагрузки обучающегося при освоении ОПОП ВО (отдельных элементов ОПОП ВО), включающая в себя все виды учебной деятельности обучающегося, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Объем структурных элементов ОПОП ВО выражается целым числом зачетных единиц. При реализации совместных образовательных программ величина зачетной единицы может составлять не менее 25 и не более 30 астрономических часов (установленная величина зачетной единицы должна быть единой в рамках ОПОП ВО);

ФОС – система методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, компетенций обучающихся по программам бакалавриата, программам магистратуры, программы специалитета;

ОК – общекультурные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ПК – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО;

СПК – специализированные компетенции выпускников ОПОП ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Сетевая форма – сетевая форма реализации ОПОП ВО.

Нормативные правовые документы

Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

Федеральный закон Российской Федерации «О Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете» от 10 ноября 2009 г. № 259-ФЗ .

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 года №228.

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367.

Приказ Минобрнауки №7 от 15 января 2015 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом министерства образования и науки российской федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367».

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636.

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383.

Приказ МГУ имени М.В. Ломоносова «Об утверждении профилей программ ФГОС ПМИ по направлению подготовки бакалавриата «Прикладная математика и информатика» №1077 утвержденный 24 ноября 2014.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа академического бакалавриата (далее – ОПОП), реализуемая на факультете ВМК МГУ по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) «**Математическое моделирование и численные методы**», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и *ФГОС ВО* по направлению подготовки бакалавра 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 марта 2015 года №228.

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, в том числе научно-исследовательской работы, оценочные и методические материалы.

1.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОПОП «БАКАЛАВР».

1.3. Объем образовательной программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма (формы) обучения: очная-заочная.

1.5. Срок получения образования: 4,5 года

1.6. Язык (языки) образования: русский.

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации и в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

1.7. Тип ОПОП ВО

ОПОП является программой академического типа и направлена на подготовку к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности как основному.

1.8. Данная программа реализуется для лиц имеющих первое высшее образование в ускоренном порядке за 4 года. Дисциплины гуманитарного цикла зачитываются приказом по факультету на основе диплома о первом высшем образовании. *(пп. 44-48 Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367.)*

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП

академические, научно-исследовательские и ведомственные организации, связанные с решением научных и технических задач; научно-исследовательские и вычислительные центры; научно-производственные объединения; образовательные организации среднего профессионального и высшего образования; государственные органы управления; организации Министерств Российской Федерации; организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области прикладной математики и информатики.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника ОПОП

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

математическое моделирование; математическая физика; обратные и некорректно поставленные задачи; численные методы; теория вероятностей и математическая статистика; исследование операций и системный анализ; оптимизация и оптимальное управление; математическая кибернетика; дискретная математика; нелинейная динамика, информатика и управление; математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения; математические и компьютерные методы обработки изображений; математическое и информационное обеспечение экономической деятельности; математические методы и программное обеспечение защиты информации; математическое и программное обеспечение компьютерных сетей; информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа; математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных схем; высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования; вычислительные нанотехнологии; интеллектуальные системы; биоинформатика; программная инженерия; системное программирование; средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения; прикладные интернет-технологии; автоматизация научных исследований; языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; системное и прикладное

программное обеспечение; базы данных; системы управления предприятием; сетевые технологии.

2.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Подготовка выпускника ОПОП направлена на **научно-исследовательский** вид профессиональной деятельности (*как основной*).

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Выпускник, освоивший программу бакалавриата в соответствии с **научно-исследовательским** видом профессиональной деятельности готов решать следующие задачи:

изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;

изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;

исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;

участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;

подготовка научных и научно-технических публикаций.

3. Компетенции выпускника (требуемые результаты освоения) ОПОП

В результате освоения программы у выпускника МГУ должны быть сформированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК), профессиональные (ПК) и специализированные профессиональные компетенции (СПК).

3.1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими **общекультурными компетенциями**:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

3.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями:**

способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);

способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

3.3. **Профессиональные компетенции** выпускника, освоившего программу бакалавриата

3.1.1. Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности, на которые **ориентирована** программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);

3.4. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) «Математическое моделирование и численные методы»

способность формулировать естественнонаучные проблемы в виде математически поставленных обратных задач и применения к их аналитическому исследованию и численному решению известного вычислительного инструментария (СПК-1);

способность применять современные методы исследования различных математических моделей с помощью микроскопических представлений с переходом на макроскопические и применения к их моделированию соответствующего математического и вычислительного аппарата (СПК-2);

способность осуществлять эффективное численное решение интегральных уравнений различных типов и применять численные методы, основанные на сведениях задач математической физики к интегральным уравнениям (СПК-3);

способность математически формулировать основные задачи математической физики, применять для их решения соответствующие численные методы. (СПК-4)

способность получать гладкие решения для различного класса экспериментальных данных с помощью сплайн-функции (СПК-5);.

способность применять численные методы решения краевых задач на основе граничных интегральных уравнений (СПК-6).

4. Структура ОПОП и формируемые компетенции

Структура программ магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

В базовую часть ОПОП ВО входят:

дисциплины (модули), которые являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля);

государственная итоговая аттестация.

В вариативную часть ОПОП ВО входят:

дисциплины (модули), определяющие направленность (профиль) ОПОП ВО;

практики, в том числе научно-исследовательская работа.

В Государственную итоговую аттестацию по результатам освоения ОПОП ВО входят:

государственный экзамен (включая подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена);

защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).

Таблица 4.1.

Элементы ОПОП	Объем элементов	Коды компетенций
---------------	-----------------	------------------

	ОПОП в зачетных единицах	
БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)	216	
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	118	
<i>Гуманитарный цикл</i>		
<i>Иностранный язык*</i>	8	ОК-5
<i>История*</i>	3	ОК-2, ОК-6, ОК-7
<i>Философия*</i>	3	ОК-1, ОК-6, ОК-7
<i>Экономика*</i>	3	ОК-3
<i>Социология*</i>	3	ОК-4, ОК-6, ОК-7
<i>Безопасность жизнедеятельности*</i>	2	ОК-9
<i>Физическая культура*</i>	2	ОК-8
Алгебра и геометрия	10	ОПК-1
Математический анализ	12	ОПК-1
Функциональный анализ	4	ОПК-1
Комплексный анализ	2	ОПК-1
Компьютерная графика	2	ОПК-1
<i>Физика I*</i>	3	ОПК-1
<i>Основы информатики*</i>	2	ОПК-2
Архитектура ЭВМ и язык Ассемблера	5	ОПК-2
Дискретная математика	6	ОПК-1
Дифференциальные уравнения	6	ОПК-1
Языки и методы программирования	6	ОПК-3
Теория вероятностей и математическая статистика	8	ОПК-1
Методы оптимизации	8	ОПК-1
Операционные системы	6	ОПК-3
Базы данных	6	ОПК-1
Численные методы	8	ОПК-1

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	98	
<i>Дисциплины по выбору студента (гуманитарный цикл)*</i>	9	ОК-6, ОК-7
<i>Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*</i>	8	ОК-6, ОК-7
Алгоритмы и алгоритмические языки	6	ОПК-2
Физика II	9	ОПК-1
Уравнения математической физики	6	ОПК-1
Параллельная обработка данных	4	ОПК-3
Компьютерные сети	4	ОПК-3
Дисциплины по выбору студента (математический естественнонаучный цикл)	12	ОПК-1
Дисциплины по выбору студента (профессиональный цикл)	12	ОПК-2
Обратные задачи	7	ПК-2, СПК-1
Макро и микро моделирование	5	ПК-2, СПК-2
Численные методы в интегральных уравнениях	5	ПК-2, СПК-4, СПК-6
Дополнительные главы численных методов и уравнений математической физики	5	ПК-2, СПК-3, СПК-6
Сплайны и их применение		ПК-2, СПК-5
Научный семинар "Математическое моделирование"	4	ПК-1, ПК-3, СПК-1 -- СПК-5
Дисциплина профиля по выбору студента	2	СПК-1 -- СПК-5
ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	15	
Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, стационарная)	3	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, СПК-4
преддипломная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, стационарная)	12	ОК-7, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, СПК-4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	9	Во время ГИА оценивается выполнение итоговых индикаторов (показателей) достижения всех требуемых компетенций

Междисциплинарный экзамен по направлению "Прикладная математика и информатика"	3	
Подготовка и защита выпускной квалификационной работа бакалавра	6	
Объем программы бакалавриата	240	

**Дисциплины гуманитарный, социальный и экономический цикл, Физическая культура, Физика I и II, Основы информатики, Безопасность жизнедеятельности перезачитываются из предыдущего диплома о высшем образовании на основании приказа по личному заявлению студента.*

Примерные дисциплины по выбору студента (математический естественнонаучный цикл)

Наименование дисциплин	Трудоемкость (з. е.)
Теория игр и исследование операций	6
Математическое моделирование с использованием вычислительных систем	6
Теория игр	3
Исследование операций	3

Примерные дисциплины по выбору студента (профессиональный цикл)

Наименование дисциплин	Трудоемкость (з. е.)
Практикум на ЭВМ (операционные системы)	4
Практикум на ЭВМ (язык Ассемблер)	4
Практикум на ЭВМ (язык Паскаль)	4
Оптимальное управление	4

Примерные дисциплины направленности (профиля) программы «Математическое моделирование и численные методы»:

Наименование дисциплин	Трудоемкость (з. е.)
Численные методы и их приложения	2
Математические модели в механике сплошных сред	2
Численные методы в механике сплошных сред	2
Метод граничных элементов	2

Примерные дисциплины студента (гуманитарный цикл)*

Наименование дисциплин	Трудоемкость (з. е.)
Административная юрисдикция	3
Бизнес - среда	3
Культурология	3
Маркетинг	3
Организация бизнеса	3
Педагогика	3

Политическая экономия	3
Политология	3
Право социального обеспечения	3
Правоведение	3
Психология и педагогика	3
Рынок ценных бумаг	3
Семейное право	3
Социальная психология	3
Социология и политология	3
Экологический менеджмент	3
Экология	3
Экономика и управление природопользованием	3
Экономические и правовые основы природопользования	3
Юридическая психология	3