

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

Факультет вычислительной математики и кибернетики

**Утверждено Ученым Советом
МГУ имени М.В.Ломоносов**

Протокол № 5 от 22.12.2014

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.04.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль) программы
«Дискретные управляющие системы и их приложения»

Уровень высшего образования
Магистратура

Москва

2019 год

Основная профессиональная образовательная программ разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика». Утвержден приказом МГУ от 30.08.2019 №1041.

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом факультета
вычислительной математики и кибернетики



Протокол № 5 от 20.06.2019

Декан факультета
вычислительной математики и кибернетики
академик Соколов И.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы
«Дискретные управляющие системы и их приложения»

Уровень высшего образования
Магистратура

Москва
2019 год

Определения и сокращения

Образовательный стандарт МГУ (ОС МГУ) – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования.

Схема интегрированной подготовки по программам бакалавриата, программам магистратуры (интегрированная подготовка) – последовательная реализация программ бакалавриата, программ магистратуры, которая осуществляется в МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки, обеспечивая преемственность содержания образования, технологий и результатов обучения;

ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата, программа магистратуры.

Зачетная единица (з.е.) – количественная единица для унифицированного способа выражения объемов образовательных программ высшего образования разного уровня и направленности, а также объемов отдельных образовательных элементов, составляющих эти программы, в основе которого лежат установленные (ожидаемые) результаты обучения и номинальные трудозатраты обучающегося, необходимые для их достижения. Величина одной зачетной единицы составляет 1/60 часть полных трудозатрат обучающегося за один учебный год при очной форме обучения. Объем образовательных программ и их элементов выражается целым числом зачетных единиц. При реализации ОПОП ВО величина одной зачетной единицы составляет 36 академических часов (27 астрономических часов).

ВО – высшее образование.

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

УК – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ПК – профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

СПК – специализированные профессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

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.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В.Ломоносова по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом МГУ от 30.08.2019 №1041.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень

высшего образования – магистратура) Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 №9.

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 05 апреля 2017 г. № 301.

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.

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП), реализуемая на факультете вычислительной математики и информатики МГУ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «Дискретные управляющие системы и их приложения», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную МГУ имени М.В.Ломоносова в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и самостоятельно установленного образовательного стандарта МГУ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» утвержденного приказом МГУ от 30.08.2019 №1041.

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 «магистр».

1.3. Объем образовательной программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Срок получения образования:

при очной форме обучения 2 года;

1.6. Язык (языки) образования

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

1.7. Тип ОПОП ВО

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

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Профессиональная деятельность выпускников ОПОП по направленности «Дискретные управляющие системы и их приложения», реализуемых в МГУ имени М.В.Ломоносова (далее – выпускники МГУ), направлена на разработку, совершенствование и реализацию новых математических и компьютерных методов решения задач в сфере прикладных научных исследований, а также во всех сферах деятельности, связанных с проектированием, созданием и поддержкой информационно-коммуникационных систем, систем автоматизированного управления и анализа данных. Профессиональная деятельность выпускников МГУ предполагает: построение и анализ математических моделей в областях наук, использующих математические методы и компьютерные технологии; осуществление программно-информационного обеспечения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности. Выпускники МГУ могут осуществлять педагогическую деятельность, направленную на преподавание математических и компьютерных дисциплин в сферах общего образования, профессионального образования, дополнительного образования.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники МГУ могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах общего образования, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-коммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»));

24 Атомная промышленность (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем, а также математического моделирования);

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем, а также математического моделирования);

32 Авиастроение (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем, а также математического моделирования);

40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности» (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

Выпускники ОПОП могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Объектами профессиональной деятельности выпускников могут являться математические модели, алгоритмы, численные методы, прикладное программное обеспечение, технологии вычислений и программирования, технологии хранения и обработки информации, а также другие объекты в области прикладной математики и информатики.

2.3. Типы профессиональной деятельности выпускника ОПОП научно-исследовательский.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника ОПОП

В научно-исследовательском типе профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

- сбор, анализ и обработка научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики;
- планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в области прикладной математики и информатики;
- проведение исследования в области прикладной математики и информатики с применением выбранных методов и средств;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области прикладной математики и информатики;

3. Компетенции выпускника (требуемые результаты освоения) ОПОП

В результате освоения программы магистратуры у выпускника МГУ должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные и специализированные профессиональные компетенции.

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

Группа компетенций НАУЧНОЕ МЫШЛЕНИЕ

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, формулировать научно

обоснованные гипотезы, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.

УК-2. Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач.

УК-3. Способен использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач.

Группа компетенций РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ

УК-4. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта.

Группа компетенций КОМАНДНАЯ РАБОТА И ЛИДЕРСТВО

УК-5. Способен организовывать и осуществлять руководство работой команды (группы), вырабатывая и реализуя командную стратегию для достижения поставленной цели.

Группа компетенций КОММУНИКАЦИЯ И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

УК-6. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке (иностраннных языках), для академического и профессионального взаимодействия.

УК-11. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки, формировать приоритеты личностного и профессионального развития.

Группа компетенций САМООРГАНИЗАЦИЯ И САМОРАЗВИТИЕ

УК-12. Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и профессионального развития на основе самооценки.

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

ОПК-1. Способен формулировать и решать актуальные задачи в области фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические и компьютерные методы решения прикладных задач.

ОПК-3. Способен создавать и анализировать математические модели профессиональных задач, учитывать ограничения и границы применимости моделей, интерпретировать полученные математические результаты.

ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

ОПК-5. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

3.3. Профессиональные компетенции выпускника, освоившего программу магистратуры

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

Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:

ПК-1. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, определять теоретическую основу и методологию исследования, разрабатывать план исследования в области прикладной математики и информатики;

ПК-2. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области прикладной математики и информатики с получением научного и (или) научно-практического результата;

ПК-3. Способен готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой.

3.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности (профилю) «Дискретные управляющие системы и их приложения» программы магистратуры:

логического и физического синтеза СБИС, расширять функциональность больших комплексов программ за счет разработки и интеграции в них новых модулей (М-СПК(3)–1);

способность разрабатывать и проектировать элементы архитектуры современных микроэлектронных устройств, использовать современные пакеты программ для автоматизации различных этапов проектирования архитектуры СБИС (М-СПК(3)–2);

способность решать задачу синтеза и исследовать сложность реализации булевых функций, а также получать оценки сложности тестирования схем в различных классах дискретных управляющих систем, использовать методы и алгоритмы верификации моделей программ, разрабатывать и применять на практике эффективные алгоритмы решения основных задач построения, анализа и преобразования моделей вычислений (М-СПК(3)–3).

способность свободно читать англоязычную специальную литературу и излагать научные результаты в области дискретных управляющих систем на английском языке (М-СПК(3)–4);

способность получать собственные аналитические результаты в области дискретных управляющих систем и представлять их в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (М-СПК(3)–5).

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 ОПОП в зачетных единицах | Коды компетенций |
|---|--|------------------------------|
| <i>БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</i> | <u>81</u> | |
| БАЗОВАЯ ЧАСТЬ | 15 | |
| Иностранный язык | 8 | УК-6.М |
| Правоведение | 2 | УК-1.М УК-11.М УК-12.М |
| Современная философия и методология науки | 2 | УК-2.М УК-3.М |
| Суперкомпьютерное моделирование и технологии | 3 | ОПК-2.М ОПК-3.М |
| ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ | 66 | |
| История и методология прикладной математики и информатики | 2 | УК-1.М УК-3.М |
| Межфакультетские курсы по выбору студента | 2 | УК-2.М |

| | | |
|--|-------|--|
| Дисциплина факультета по выбору студента | 10,00 | ПК-1.М ПК-2.М ПК-3.М |
| Дисциплины магистерской программы по выбору | 8,00 | М-СПК(3)–1 М-СПК(3)–2 М-СПК(3)–3 М-СПК(3)–4 М-СПК(3)–5 |
| Теория управляющих систем и математические модели сверхбольших интегральных схем | 13 | ОПК-1.М ПК-3.М М-СПК(3)–1 М-СПК(3)–5 |
| Математические методы верификации схем и программ | 3 | ПК-2.М ПК-3.М М-СПК(3)–3 М-СПК(3)–4 |
| Модуль "Математические задачи автоматизации проектирования интегральных схем" | 11 | |
| Математические модели и методы логического синтеза сверхбольших интегральных схем | 4,00 | ОПК-1.М ОПК-4.М ПК-2.М М-СПК(3)–4 |
| Математические модели и методы физического синтеза сверхбольших интегральных схем | 4,00 | ОПК-1.М ОПК-4.М ПК-2.М М-СПК(3)–4 |
| Проектирование больших систем на С++ | 3,00 | ОПК-1.М ОПК-4.М ПК-2.М М-СПК(3)–4 |
| Модуль "Основы проектирования интегральных схем" | 8 | |
| Языки описания схем | 2,00 | ОПК-2.М ОПК-3.М ПК-1.М ПК-3.М |
| Математические модели и методы проектирования архитектуры сверхбольших интегральных схем | 3,00 | ОПК-2.М ОПК-3.М ПК-1.М ПК-3.М |
| Практикум по пакетам проектирования сверхбольших интегральных схем | 3.00 | ОПК-2.М ОПК-3.М |

| | | |
|--|-----------|--|
| | | ПК-1.М ПК-3.М |
| Модуль "Избранные вопросы теории управляющих систем" | 11 | |
| Элементы теории синтеза, надежности и контроля дискретных управляющих систем | 3,00 | ОПК-2.М ОПК-4.М М-СПК(3)–2 М-СПК(3)–5 |
| Математические модели последовательных вычислений | 2,00 | ОПК-2.М ОПК-4.М М-СПК(3)–2 М-СПК(3)–5 |
| Функциональные системы | 2,00 | ОПК-2.М ОПК-4.М М-СПК(3)–2 М-СПК(3)–5 |
| ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА | 30 | |
| Практики | | |
| Технологическая | 2 | УК-4.М УК-12.М ОПК-4.М ПК-1.М |
| Преддипломная | 4 | УК-4.М УК-5.М ОПК-3.М ОПК-5.М ПК-2.М |
| Научно-исследовательская работа | 24 | УК-5.М УК-6.М ОПК-1.М ОПК-5.М ПК-1.М |
| 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 | |
| Защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) | 6 | |

| | | |
|-------------------------------------|------------|--|
| Объем программы магистратуры | 120 | |
|-------------------------------------|------------|--|

Примерный перечень дисциплин по выбору студента направленности (профиля)
«Дискретные управляющие системы и их приложения» (выбор дисциплинарного модуля
общим объемом 8 з.е.)

| Наименование дисциплины | Объем (з.е.) |
|--|-------------------------|
| Алгебраическая геометрия и сложность алгоритмов | 3 |
| Введение в компьютерное зрение и глубинное обучение | 3 |
| Вероятностные и квантовые алгоритмы | 3 |
| Графы и их применения | 2 |
| Дискретные функции и их представления | 2 |
| Дискретный анализ | 3 |
| Избранные главы теории распределенных вычислительных систем | 3 |
| Логический и временной анализ схем: графовые и статистические модели | 3 |
| Программируемые логические интегральные схемы | 2 |