

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Филиал МГУ в г. Грозном

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Филиала – руководитель
образовательных программ
А. С. Воронцов

«___» _____ 20__ г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) ООП:

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Форма обучения:

Очная

Москва, 2023 г.

Определения и сокращения

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

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.

ОС МГУ – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова.

УК – универсальные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ОПК – общепрофессиональные компетенции выпускников ОПОП ВО.

ПК – 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 государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень высшего образования – бакалавриат) Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 №9.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ, самостоятельно устанавливаемый Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) с присвоением квалификации «бакалавр» 01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА (уровень магистратуры) с присвоением квалификации «магистр» Утвержден приказом МГУ от 30 августа 2019 года № 1041 (в редакции приказов МГУ от 11 сентября 2019 года № 1109, от 10 июня 2021 года № 609, от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам

специалитета, программам бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245.

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

Приказ Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (Зарегистрирован 11.09.2020 № 59778) (официально опубликован 11.09.2020).

Устав МГУ имени М.В.Ломоносова.

1. Общие сведения об образовательной программе

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата (далее – ОПОП) по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность (профиль) «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную факультетом вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова (далее – ВМК МГУ и МГУ) в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС ВО 3++) для образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА».

ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, 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 обучения: очная.

1.5. Срок получения образования:

при очной форме обучения 4 года;

1.6. Язык (языки) образования

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

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника ОПОП

Профессиональная деятельность выпускников ОПОП по направленности «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (далее – Выпускники), ОПОП ВО направлена на подготовку выпускников, обладающих

фундаментальными знаниями в области прикладной математики и компьютерных наук. Обучение ориентировано на деятельность, связанную с разработкой и применением математических методов и компьютерных технологий для решения задач, в сфере искусственного интеллекта связанную с проектированием, созданием и поддержкой информационно-коммуникационных систем, систем автоматизированного управления и анализа данных. Выпускники могут осуществлять педагогическую деятельность, направленную на преподавание математических и компьютерных дисциплин в сферах общего образования, профессионального образования, дополнительного профессионального образования.

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

01 Образование и наука (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»));

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования и разработки наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами);

32 Авиастроение (в сфере проектирования, создания и поддержки систем автоматического управления и информационно-коммуникационных систем; в сфере 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;

производственно-технологический;

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;
- проведение научных исследований в области прикладной математики и информатики по заданной теме под руководством более квалифицированных сотрудников;
- подготовка отчета о выполненной работе по заданной форме.

В производственно-технологическом типе профессиональной деятельности выпускник готов решать следующие задачи:

- применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- модификация и отладка системного и прикладного программного обеспечения;
- оценка качества разрабатываемого программного обеспечения путем проверки соответствия продукта заявленным требованиям, сбора и передачи информации о несоответствиях;
- разработка, реализация и поддержка компонентов информационно-коммуникационных систем;
- разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения;

2.5. Перечень применяемых профессиональных стандартов в области профессиональной деятельности выпускников (дополняемый) и (или) перечень обобщенных трудовых функций, трудовых функций, умений, навыков по мнению потенциальных работодателей.

Код 01.008 «Руководитель научной организации» (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.03.2021 № 117н)

Код 06.001 «Программист» (приказ Минтруда России от 18.11.2013 г. № 679н, зарегистрирован в Минюсте России 18.12.2013 г. № 30635), с изменением, внесенным приказом Минтруда и соцзащиты от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован в Минюсте России 13.01.2017 №45230);

Код 06.042 «Специалист по большим данным» (УТВЕРЖДЕН приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.07.2020 № 405н);

Код 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий» (приказ Минтруда России от 18.11.2014 г. № 893н, зарегистрирован в Минюсте России 09.12.2014 г. № 35117), с изменением, внесенным приказом Минтруда и соцзащиты от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован в Минюсте России 13.01.2017 №45230);

Код 25.030 «Специалист по проектированию и разработке наземных автоматизированных систем управления космическими аппаратами» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2018 г. № 484н);

Код 32.001 «Специалист по разработке комплексов бортового оборудования авиационных летательных аппаратов» » (приказ Минтруда России от 12.10.2021 г. № 715н, зарегистрирован в Минюсте России 18.11.2021 г. №65881);

Код 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (приказ Минтруда России от 04.03.2014 г. № 121н, зарегистрирован в Минюсте России 21.03.2014 г. № 31692);

Код 40.057 «Специалист по автоматизированным системам управления производством» (приказ Минтруда России от 28.09.2020 г. № 658н, зарегистрирован в Минюсте России 23.10.2020 №60532).

3. Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения программы бакалавриата у Выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
НАУЧНОЕ МЫШЛЕНИЕ	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Использует различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей УК-1.2. Ставит себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирает способы решения и средства развития других необходимых компетенций
	УК-2. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания.	УК-2.1. Использует знания естественных наук в профессиональной деятельности УК-2.2. Применяет методы естественных наук в профессиональной деятельности
	УК-3. Способен применять философские категории, анализировать философские тексты и учитывать философские проблемы при решении социальных и профессиональных задач.	УК-3.1. Анализирует философские тексты УК-3.2. Оценивает философские проблемы при решении социальных и профессиональных задач
РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ	УК-4. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-4.1. Реализует поставленные задачи, выбирая оптимальные способы решения и распределения ресурсов УК-4.2. Документально оформляет и публично представляет результаты решения конкретных задач проекта

КОМАНДНАЯ РАБОТА И ЛИДЕРСТВО	УК-5. Способен осуществлять социальные и профессиональные взаимодействия, реализовывать свою роль в команде, организовывать работу в команде для решения профессиональных задач.	УК-5.1. - Определяет свою роль в команде на основе использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, эффективно взаимодействует с другими подразделениями и членами команды, в том числе участвует в обмене информацией, делится знаниями и опытом, осуществляет презентацию результатов работы команды УК-5.2. - Различает особенности поведения разных групп людей, с которыми работает или взаимодействует, учитывает их в своей деятельности, устанавливая разные виды коммуникации (учебную, деловую, неформальную и др.)
КОММУНИКАЦИЯ И МЕЖКУЛЬТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ)	УК-7. Способен осуществлять деловую и академическую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации.	УК-7.1. – Демонстрирует знание основных норм, функциональных стилей, аспектов взаимодействия в деловой среде на языке коммуникации УК-7.2. - Умеет правильно, непротиворечиво и аргументированно строить устную и письменную речь УК-7.3. - Владеет навыками создания и анализа устной и письменной деловой речи с позиции коммуникативной эффективности
	УК-8. Способен осуществлять деловую и академическую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке (иностранных языках).	УК-8.1. Осуществляет устную и письменную деловую коммуникацию на иностранном языке УК-8.2. Осуществляет устную и письменную коммуникацию на иностранном языке в академической сфере
	УК-9. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.	УК-9.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах.
	УК-10. Способен интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития.	УК-10.1 Анализирует и содержательно объясняет исторические процессы и явления отечественной истории в контексте мирового исторического развития.
	УК-11 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	УК-11.1. - Воспринимает социокультурные особенности различных социальных групп, опираясь на знания и умения философского характера УК-11.2. – Владеет навыками построения конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей, опираясь на знания и умения этического характера УК-11.3. - Воспринимает межкультурное разнообразие общества, опираясь на знания и умения социально-исторического характера

САМООРГАНИЗАЦИЯ И САМОРАЗВИТИЕ	УК-12 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	УК-12.1. - Анализирует индивидуальные ресурсы с целью построения траектории профессионального развития и реализует технологию самопродвижения на рынке труда УК-12.2. - Планирует и реализует траектории саморазвития на основе принципа образования в течение всей жизни с учетом тенденций рынка
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	УК-13 Способен использовать физическую культуру личности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни.	УК-13.1. - Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности УК-13.2. - Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
	УК-14 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	УК-14.1. Анализирует, идентифицирует и устраняет факторы вредного влияния элементов среды обитания, в т.ч. в рамках осуществляемой деятельности. УК-14.2. Формирует общую культуру безопасного и ответственного поведения; выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
	УК-15. Способен использовать базовые знания в области охраны окружающей среды и устойчивого развития, понимать экологические ограничения и последствия в сфере профессиональной деятельности.	УК-15.1. Использует базовые знания в области охраны окружающей среды и устойчивого развития в сфере профессиональной деятельности. УК-15.2. Понимает экологические ограничения и последствия в сфере профессиональной деятельности.

	УК-16 Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности и формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению в социальной и профессиональной среде.	УК-16.1. - Реализует нормы права при решении задач в рамках поставленной цели УК-16.2. Демонстрирует неприятие коррупционных отношений
	УК-17 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-17.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике УК-17.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
	УК-18 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	УК-18.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. УК-18.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

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

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать актуальные научно-исследовательские задачи в области фундаментальной и прикладной математики.	ОПК-1.1 – Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2 – Умеет использовать их в профессиональной деятельности ОПК-1.3 – Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ОПК-2. Способен применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ОПК-2.1. Знание приемов написания и анализа алгоритмов и компьютерных программ; ОПК-2.2. Способность анализировать и конструировать конкретные алгоритмы на языке высокого уровня для решения разнообразных математических задач на компьютере. ОПК-2.3. Знание парадигм структурного, процедурно-модульного и объектно-ориентированного программирования на языке высокого уровня.
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели, а также интерпретировать полученные математические результаты при решения	ОПК-3.1 - Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

задач в области профессиональной деятельности.	ОПК-3.2 - Умеет применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. – знать и понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.2. - уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. - иметь практический опыт применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен представлять результаты профессиональной деятельности в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-5.1 Применяет нормы и правила представления результатов профессиональной деятельности принятые в профессиональном сообществе ОПК-5.2 Представляет результаты профессиональной деятельности в виде презентации и научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Разрабатывает программу для решения задачи с использованием языка высокого уровня. ОПК-6.2. Умение создавать, тестировать и отлаживать программы на языках программирования высокого уровня на компьютере. ОПК-6.3. Навыки написания качественного и хорошо документированного программного кода

3.3. Профессиональные компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата

Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен в рамках задачи, поставленной специалистом более высокой квалификации, осуществлять поиск, критический анализ и обобщение научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики.	ПК-1.1. Обеспечивает сбор научной информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации. ПК-1.2. Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации
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-2.1. Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик) в области прикладной математики и информатики ПК-2.2. Проводит научные исследования и разработки в области прикладной математики и информатики с получением научного и (или) научно-практического результата
ПК-3. Способен составлять отчет о выполненной работе по заданной форме	ПК-3.1. Представляет/оформляет результаты научных исследований и разработок в области прикладной математики и информатики в соответствии с установленными требованиями.

Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-4. Способен применять актуальные алгоритмы компьютерной математики и реализовывать их в современных программных комплексах.	ПК-4.1 Накапливает и систематизирует знания в области методов математического и компьютерного моделирования ПК-4.2 Применяет методы математического и компьютерного моделирования в современных программных комплексах
ПК-5. Способен реализовывать отдельные этапы разработки системного и прикладного программного обеспечения	ПК-5.1. Использует знания этапы разработки системного и прикладного программного обеспечения в профессиональной деятельности ПК-5.2. Разрабатывает системное и прикладное программное обеспечение на различных этапах разработки.
ПК-6. Способен применять современные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке.	ПК-6.1 Накапливает и систематизирует знания в области современных алгоритмических и программных решений в области информационно-коммуникационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач ПК-6.2 Использует и разрабатывает современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной деятельности

3.4. Специализированные профессиональные компетенции выпускника, освоившего программу бакалавриата

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
СПК-1. Способен понимать и применять современный математический аппарат при анализе математических и компьютерных методов решения прикладных задач.	СПК-1.1 Использует знания в области прикладной математики и информатики для анализа математических и компьютерных методов решения прикладных задач СПК-1.2 Разрабатывает программные средства и системы на основе анализа математических и компьютерных методов решения прикладных задач
СПК-2. Способен применять современные математические методы и программное обеспечение для обработки результатов вычислительных экспериментов, а также разработки виртуальных аналогов сложных технических устройств, в том числе с помощью методов и технологий искусственного интеллекта.	СПК-2.1 Применяет современные математические методы и программное обеспечение для обработки результатов вычислительных экспериментов СПК-2.2 Разрабатывает виртуальные аналоги сложных технических устройств, в том числе с помощью методов и технологий искусственного интеллекта
СПК-3. Способен использовать вычислительные методы на практике и проводить сравнительный анализ численных алгоритмов.	СПК-3.1 Использует современные вычислительные методы и программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности СПК-3.2 Проводит сравнительный анализ численных алгоритмов решения задач
СПК-4. Способен исследовать экстремальные задачи, возникающие при изучении математических моделей в области профессиональной деятельности, и реализовывать основные методы их решения, в том числе с помощью методов и технологий искусственного интеллекта.	СПК-4.1 Исследует экстремальные задачи, возникающие при изучении математических моделей в области профессиональной деятельности СПК-4.2 Реализует основные методы решения экстремальных задач, в том числе с помощью методов и технологий искусственного интеллекта
СПК-5. Способен применять современные информационные технологии, в том числе методы и технологии искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	СПК-5.1 Накапливает и систематизирует знания в области методов и технологий искусственного интеллекта СПК-5.2 Применяет современные информационные технологии, в том числе методы и технологии искусственного интеллекта для решения прикладных задач

4. Характеристика структуры и содержания ОПОП

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);

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:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Таблица 4.1.

Элементы ОПОП	Объем элементов ОПОП в зачетных единицах	Коды компетенций
БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)	216	
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	141	
Иностранный язык	12	УК-8
История России	4	УК-10
Философия	2	УК-3, УК-11
Экономика	4	УК-17
Русский язык и культура речи	4	УК-7, УК-18
Правоведение	2	УК-4, УК-16
Физическая культура	2	УК-13, УК-12
Безопасность жизнедеятельности	2	УК-14, УК-15
Алгебра и геометрия	14	ОПК-2
Модуль "Математический анализ"		
Математический анализ I	7	ОПК-3
Математический анализ II	7	ОПК-3
Математический анализ III	7	ОПК-3
Действительный и комплексный анализ	6	ОПК-3
Модуль "Дискретная математика"		
Дискретная математика	4	ОПК-4
Основы кибернетики	2	ОПК-4
Модуль "Информатика"		
Алгоритмы и алгоритмические языки	3	ОПК-4
Основы программирования	3	ОПК-4
Модуль "Современное естествознание"		
Концепции современного естествознания	4	УК-2
История вычислительной техники	4	УК-2
Модуль "Дифференциальные уравнения"		
Обыкновенные дифференциальные уравнения	7	ОПК-1
Уравнения математической физики	4	ОПК-1
Модуль "Обработка данных"		
Базы данных	3	ОПК-6
Операционные системы	3	ОПК-6
Суперкомпьютеры и параллельная обработка данных	2	ОПК-6
Методы машинного обучения	4	ОПК-6
Теория вероятностей и математическая статистика	7	ОПК-2
Практикум на ЭВМ	12	УК-9
Модуль "Численные методы"		
Введение в численные методы	3	ОПК-4
Численные методы	4	ОПК-4
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	75	
Системы программирования	3	ПК-4
Функциональный анализ	2	ОПК-2

Методы оптимизации	6	ПК-5
Глубокое машинное обучение	2	ПК-6
Теория игр и исследование операций	3	ОПК-2
Дополнительные главы дискретной математики и кибернетики	3	ПК-4
Случайные процессы	2	ПК-4
Математические модели в экономике	2	ПК-5
Пакеты прикладных программ	3	ПК-6
Оптимальное управление	4	ПК-4
Вероятностные модели	2	ПК-4
Спецсеминар	11	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Дисциплины по выбору студента (в том числе на английском языке)	32	СПК-1, СПК-2, СПК-3, СПК-4, СПК-5
Элективные курсы по физической культуре	0	УК-13
ПРАКТИКИ	15	
Технологическая практика	9	УК-1, УК-5
Преддипломная практика	6	ПК-1, ПК-2, ПК-3
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	9	<i>Во время ГИА оценивается выполнение итоговых индикаторов (показателей) достижения всех требуемых компетенций</i>
Государственный экзамен по направлению подготовки "Прикладная математика и информатика"	3	
Защита выпускной квалификационной работы бакалавра	6	

**Примерный перечень дисциплин по выбору студента направленности (профиля)
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

ЗЕ	Название дисциплины
2	Языки программирования
2	Математические методы в теории управления и оптимизации
2	Функциональное программирование
2	Хранилища данных. Анализ данных
2	Функциональное программирование
2	Вариационное исчисление
2	Математические основы криптологии
2	Актуарная математика
2	Формальные языки и автоматы
2	Уравнения в частных производных
2	Интегральные уравнения
2	Электродинамика

2	Математическая логика и логическое программирование
2	Анализ временных рядов
2	Статистическая физика
2	Теоретические основы информационной безопасности
2	Моделирование и анализ функционирования сложных систем
2	Избранные вопросы теории графов
2	Нестатистические методы анализа данных и классификации
2	Современные методы распределенного хранения и обработки данных
2	Лингвистическая культура (на английском языке)

5. Условия реализации ОПОП

МГУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

При реализации ОПОП по указанному направлению МГУ обеспечивает:

- сбор и анализ образовательной траектории, скорости и глубины освоения материала, профессиональных и общественных интересов студентов;
- развитие творческого потенциала студентов через организацию площадок для коллективной работы студентов в формате дискуссий, открытых лекций, мастер-классов;
- сервис конструирования индивидуальной траектории для каждого студента, с учетом его цифрового следа, мнения преподавателей и администрации
- интерактивность занятий с учетом современных цифровых технологий,
- управление учебным процессом посредством сбора данных обратной связи, базирующихся на основе цифровых технологий.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории МГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда МГУ обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1. Материально-технические условия реализации ООП

Для реализации ОП используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МГУ.

Реализация программы бакалавриата обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

При наличии обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными или электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.2. Учебно-методическое обеспечение реализации ООП

Программа бакалавриата обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА.

В случае использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.3. Кадровые условия реализации ООП

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками МГУ, а также лицами, привлекаемыми МГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников МГУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках или профессиональных стандартах.

Более 70 процентов численности педагогических работников МГУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых МГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую или практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Более 5 процентов численности педагогических работников МГУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых МГУ к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями или работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Более 80 процентов численности педагогических работников МГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности МГУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.4. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ООП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой МГУ принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата МГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей или их объединения, иных юридических или физических лиц, включая педагогических работников МГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.