

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

Механико-математический факультет

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

Протокол № 5 от 22.12.2014

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Специальность высшего образования
01.05.01 «Фундаментальная математика и механика»

Специализация
«Фундаментальная математика»

Уровень высшего образования
Специалитет

Москва
2018 год

Основная профессиональная образовательная программа разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности «Фундаментальные математика и механика», утвержденный приказом МГУ от 22.07.2011 № 729 (в редакции приказов МГУ от 22.11.2011 № 1066, от 21.12.2011 № 1228, от 30.12.2011 № 1289, от 30.12.2016 № 1663).

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом

Механико-математического факультета

Протокол № ____ от 21.02.2018

И. о. декана

механико-математического факультета

В. Н. Чубариков

«____» _____ 2018 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Специальность высшего образования
01.05.01 «Фундаментальные математика и механика»

Специализация
«Фундаментальная математика»

Уровень высшего образования
Специалитет

Москва

2018 год

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Обозначения и сокращения

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

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

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.

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;

УК – универсальные 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.

Образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика», утвержденный приказом МГУ от 22.07.2011 года № 729 в редакции приказов МГУ от 22.11.2011 № 1066, от 21.12.2011 № 1228, от 30.12.2011 № 1289, от 30.12.2016 № 1663.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 01.05.01 (уровень высшего образования – специалитет), приказ №16 от 10.01.2018.

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 – программы специалитета (далее – ОПОП), реализуемая на механико-математическом факультете МГУ по специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» 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 специальности 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика» (утвержденного приказом ректора МГУ 22.07.2011 года).

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 «специалист».

1.3. Объем образовательной программы: 360 зачетных единиц (далее – з.е.).

1.4. Форма (формы) обучения: очная.

1.5. Срок получения образования:

при очной форме обучения 6 лет;

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 01.05.01 «Фундаментальные математика и механика».

1.7. Тип ОПОП ВО

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

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП ВО

2.1. Области¹ профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований, связанных с разработкой и применением математических методов для решения фундаментальных и прикладных задач естествознания, техники, экономики и управления);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере научных и прикладных исследований в области информационно-коммуникационных технологий);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

24 Атомная промышленность (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

¹ Области профессиональной деятельности приведены в соответствии с Реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)». Сферы профессиональной деятельности указаны в случае необходимости уточнения групп задач деятельности внутри области деятельности или для указания групп задач деятельности, не вошедших к моменту утверждения настоящего ОС МГУ в Реестр профессиональных стандартов.

25 Ракетно-космическая промышленность (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

28 Производство машин и оборудования (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

30 Судостроение (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

31 Автомобилестроение (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

32 Авиостроение (в сферах: разработки математических методов, математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; разработки и внедрения технологических процессов производства).

Выпускники 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.

При этом приоритетными видами деятельности выпускника являются: образование и наука, ракетно-космическая промышленность, связь и информационные и коммуникационные технологии, а также сквозные виды профессиональной деятельности.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника ОПОП

- понятия, гипотезы, теоремы, методы и математические модели, составляющие содержание естественных наук, в том числе фундаментальной и прикладной математики и механики;
- аппаратные комплексы и приборы, компьютерные и информационные системы (вместе с входящими в них средствами обработки, хранения и передачи информации), используемые в промышленности.

2.3. **Виды и типы задач профессиональной деятельности**, к выполнению которых могут готовиться выпускники МГУ: научно-исследовательский, педагогический, организационно-управленческий, производственно-технологический.

Образовательная программа ориентирована на научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности, на проектный тип профессиональной деятельности и на педагогический тип задач профессиональной деятельности в сфере высшего образования.

2.4. Задачи профессиональной деятельности:

научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности:

- сбор, анализ и обработка данных по тематике исследования в области математики, механики и их приложений;
- составление плана исследования и выбор методов решения поставленных задач;
- проведение научно-исследовательской работы (далее – НИР) в области фундаментальных математики и механики и их приложений с применением методов математического и алгоритмического моделирования при анализе процессов, явлений и объектов с целью нахождения эффективных решений фундаментальных и прикладных задач, включая междисциплинарные;
- развитие математической теории и математических методов, теоретических основ математики и механики с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам НИР;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований;

педагогический тип задач профессиональной деятельности:

- планирование, организация и проведение учебных занятий по профильным дисциплинам (модулям) по программам специалитета, бакалавриата, магистратуры, по программам основного общего и среднего общего образования по математике и (или) информатике и (или) физике;
- разработка, мониторинг и оценка качества под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации профильных дисциплин (модулей);
- организация под руководством специалиста более высокой квалификации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся;

организационно-управленческий тип задач профессиональной деятельности:

- поиск главных смысловых аспектов в научно-технической или естественно-научной проблеме;
- построение математических моделей;
- постановка задач и организация ее решения силами научного коллектива;
- представление, адаптация с учетом уровня аудитории и изложение математических знаний.

производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности:

- использование методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач;
- творческое применение современных специализированных программных комплексов, включению в них собственных моделей, методов и алгоритмов.

3. Компетенции выпускника (требуемые результаты освоения) ОПОП

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

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

способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности (УК-1);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (УК-2);

способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий (УК-3);

способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации в процессе академического и профессионального взаимодействия с учетом культурного контекста общения на основе современных коммуникативных технологий (УК-4);

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (УК-5);

способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания (УК-6);

способность анализировать и оценивать философские проблемы для формирования мировоззренческой позиции (УК-7);

способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества, понимать место человека в историческом процессе для формирования гражданской позиции (УК-8);

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (УК-9);

способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (УК-10);

способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-11);

способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-12);

способность осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие для реализации своей роли в команде и достижения командных целей и задач (УК-13);

способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах (УК-14).

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

готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способность к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);

способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

3.3. Выпускник, освоивший программу специалитета должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации (ПК-1);

способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики (ПК-2);

способность создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций (ПК-3);

способность публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

умение ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики (ПК-5).

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-6);

способность к творческому применению современных специализированных программных комплексов, включению в них собственных моделей, методов и алгоритмов (ПК-7);

способность к самостоятельному видению главных смысловых аспектов в научно-технической или естественно-научной проблеме, умением грамотно построить математическую модель, поставить задачу и организовать ее решение силами научного коллектива (ПК-8);

способность различным образом представлять, адаптировать с учетом уровня аудитории и доходчиво излагать математические знания (ПК-9).

способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях общего, профессионального и дополнительного образования (ПК-10);

способность и предрасположенностью к просветительной и воспитательной деятельности, готовностью пропагандировать и популяризировать научные достижения (ПК-11);

способность к проведению методических и экспертных работ в области математики (ПК-12).

3.4. Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **специализированными профессиональными компетенциями:**

владение специальными разделами фундаментальной математики, методами анализа и решения задач специализации (СПК-1);

способность к проведению самостоятельных научных и прикладных исследований в специальных областях математики (СПК-2);

способность к применению знаний специализации в будущей профессиональной деятельности (СПК-3).

Индикаторы достижения компетенций

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций, реализуемые в настоящей дисциплине (модуле) ²	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
<p>Компетенция УК-1 Способность формулировать научно обоснованные гипотезы, создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>	<p>Индикатор УК-1.1 Способен формулировать научно обоснованные гипотезы.</p>	<p>Уметь формулировать научно обоснованные гипотезы.</p>
	<p>Индикатор УК-1.2 Умеет создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать основные принципы математического моделирования.</p> <p>Уметь создавать теоретические модели явлений и процессов, применять методологию научного познания в профессиональной деятельности.</p>
<p>Компетенция УК-3. Способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий</p>	<p>Индикатор УК-3.1. Осуществляет письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностранных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий</p>	<p>Знать основные лингвистические нормы профессиональной коммуникации на иностранном языке.</p> <p>Уметь использовать основные грамматические конструкции иностранного языка для корректного решения профессиональных коммуникативных задач.</p> <p>Владеть основной лексикой иностранного языка, позволяющей решать задачи профессиональной коммуникации.</p>
<p>Компетенция ОПК-1 Готовность использовать фундаментальные знания в области математического</p>	<p>Индикатор ОПК-1.1. Способен использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры,</p>	<p>Знать основные понятия в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры,</p>

² В настоящем столбце должны быть указаны только те индикаторы достижения компетенций, которые связаны с данной дисциплиной (модулем) согласно таблице 4.1. Общей характеристики ОПОП.

<p>анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации</p> <p>Уметь применять знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации</p> <p>Владеть основными методами математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, механики сплошной среды, теории управления и оптимизации.</p>
<p>ОПК-3. Способность находить, анализировать,</p>	<p>Индикатор ОПК-3.1. Способен находить, анализировать,</p>	<p>Знать основные методы оценки применимости математических моделей и алгоритмов к решению задач.</p>

реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Уметь реализовывать программно основные математические алгоритмы. Владеть основными методами анализа математических алгоритмов.
ПК-1. Способность к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма и его реализации, обработке и анализу полученной информации	Индикатор ПК-1.1. Способен анализировать поставленные задачи, выбирать и реализовывать методы решения задач математики и механики.	Знать основные методы решения задач, рассматриваемых в дисциплине. Уметь выбирать метод решения конкретной задачи с учетом ограничений на область применимости методов.
ПК-2. Способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	Индикатор ПК-2.1. Способен анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики	Знать основные постановки задач в рассматриваемой области знаний. Уметь анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики
ПК-3. Способность создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций	Индикатор ПК-3.1. Способен создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций	Знать основные математические модели в изучаемой области знаний. Уметь варьировать изучаемые модели с целью повышения точности модели и/или изменения области применимости модели
ПК-5. Умение ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики	Индикатор ПК-5.1. Ориентируется в современных методах и алгоритмах компьютерной математики	Знать современные методы и алгоритмы компьютерной математики, их достоинства и недостатки, области применимости.

ПК-10. Способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях общего, профессионального и дополнительного образования	ПК-10.1. Способен к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в образовательных организациях общего, профессионального и дополнительного образования	Знать основные принципы построения учебных занятий. Владеть базовыми методическими приемами преподавания физико-математических дисциплин и информатики.
ПК-12. Способность к проведению методических и экспертных работ в области математики	ПК-12.1. Способен проводить методическую и экспертную работу в области математики.	Владеть основными приемами, необходимыми для методической и экспертной работы в области математики.

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.

СТРУКТУРА ОПОП ВО ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Таблица

Элементы ОПОП ВО	Объем элементов ОПОП ВО в зачетных единицах
Блоки, дисциплины (модули)	302
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	222
Блок общекультурной подготовки	52
История	5
Русский язык и культура речи	4

Модуль «Иностранный язык»	20
Философия	6
Модуль «Экономика»	5
Модуль «Правоведение»	4
История и методология математики и механики	4
Безопасность жизнедеятельности	2
Физическая культура	2
Блок общепрофессиональной подготовки	170
Модуль «Математический анализ»	43
Модуль «Алгебра»	19
Модуль «Геометрия и топология»	19
Модуль «Дифференциальные уравнения и приложения»	15
Модуль «Теория вероятностей и случайные процессы»	8
Модуль «Численные методы, программирование и информатика»	22
Модуль «Теоретическая механика»	8
Модуль «Механика сплошных сред»	4
Модуль «Практикумы»	8
Модуль «Дискретный анализ»	13
Модуль «Управление и оптимизация»	4
Модуль «Физика»	7
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ	80
Блоки (при необходимости), дисциплины (модули) устанавливаются при формировании ОПОП См. таблицу 1	80
ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (НИР) ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	49
Государственный экзамен	3
Защита выпускной квалификационной работы	6
Объем программы специалитета	360

**Дисциплины (модули) (вариативная часть), формирующие специализацию
ОПОП ВО**

Таблица 1

Дисциплины (модули) (вариативная часть)	
Наименование элемента ОПОП ВО (блоки, дисциплины (модули, группы дисциплин))	Объем элементов ОПОП ВО в зачетных единицах
Теория функций комплексного переменного*	8,00
Дифференциальная геометрия и топология*	4,00

Математическая статистика*	4,00
Теория чисел*	4,00
Специальные курсы (по выбору кафедры)*	15,00
Суммарный объем дисциплин (модулей) (вариативная часть) программы специалитета, определяющих специализацию ОПОП ВО	35

*Данные дисциплины не входят в состав других специализаций МГУ в рамках специальности 01.05.01 «Фундаментальная математика и механика».

Примерный перечень специальных курсов по выбору кафедры, формирующих специализацию

Таблица 2

Наименование дисциплины	Объем (з.е.)
Алгебраическая независимость чисел	3
Аналитическая теория чисел	3
Введение в дискретную математику и математическую кибернетику	3
Введение в спектральную теорию одномерного оператора Шредингера	3
Введение в теорию поперечников	3
Введение в теорию распределенных информационных систем	3
Вероятностные методы в комбинаторике	3
Временные ряды	3
Гармонический анализ	3
Динамические системы	3
Дискретный анализ и интеллектуальные системы	3
Дополнительные главы математической статистики	3
Интуиционизм и теория множеств	3
Качественная теория обыкновенных дифференциальных уравнений	3
Колмогоровская сложность	3
Конечные группы и их представления	3
Математические модели безопасных систем	3
Некоторые главы современной теории уравнений с частными производными	3
Основы параллельных вычислений	3
Полнота исчисления Ламбека	3
Размерность и меры	3
Теорема Семереди и анализ Фурье	3
Теория графов и её приложения	3

Финансовые инструменты и модели	3
Элементы метрической геометрии и геометрической теории графов	3
Элементы топологии	3

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).

Программа государственного экзамена

1. Непрерывность функций одной переменной, свойства непрерывных функций.
2. Функции многих переменных, полный дифференциал и его геометрический смысл. Достаточные условия дифференцируемости. Градиент.
3. Определенный интеграл. Интегрируемость непрерывной функции. Первообразная непрерывной функции.
4. Неявные функции. Существование, непрерывность и дифференцируемость неявных функций.
5. Числовые ряды. Сходимость рядов. Критерий сходимости Коши. Достаточные признаки сходимости.
6. Абсолютная и условная сходимость ряда. Свойство абсолютно сходящихся рядов. Умножение рядов.
7. Ряды функций. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование).
8. Степенные ряды в действительной и комплексной области. Радиус сходимости, свойства степенных рядов (почленное интегрирование, дифференцирование). Разложение элементарных функций.
9. Несобственные интегралы и их сходимость. Равномерная сходимость интегралов, зависящих от параметра. Свойства равномерно сходящихся интегралов.
10. Ряды Фурье. Достаточные условия представимости функции рядом Фурье.
11. Теоремы Остроградского и Стокса. Дивергенция. Вихрь.
12. Линейные пространства, их подпространства. Базис. Размерность. Теорема о ранге матрицы. Система линейных уравнений. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений системы однородных линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Билинейные и квадратичные функции и формы в линейных пространствах и их матрицы. Приведение к нормальному виду. Закон инерции.

14. Линейные преобразования линейного пространства, их задания матрицами. Характеристический многочлен линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения, связь последних с характеристическими корнями.
15. Евклидово пространство. Ортонормированные базисы. Ортогональные матрицы. Симметрические преобразования. Приведение квадратичной формы к главным осям.
16. Группы, подгруппы, теорема Лагранжа. Порядок элемента. Циклические группы, факторгруппа. Теорема о гомоморфизмах.
17. Аффинная и метрическая классификация кривых и поверхностей второго порядка. Проективная классификация кривых.
18. Дифференциальное уравнение первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
19. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка. Линейное однородное уравнение. Линейная зависимость функций. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейное неоднородное уравнение.
20. Линейное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами: однородное и неоднородное.
21. Функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
22. Элементарные функции комплексного переменного и даваемые ими конформные отображения. Простейшие многозначные функции. Дробно-линейные преобразования.
23. Теорема Коши об интеграле по замкнутому контуру. Интеграл Коши. Ряд Тейлора.
24. Ряд Лорана. Полюс и существенно особая точка. Вычеты.
25. Криволинейные координаты на поверхности. Первая квадратичная форма поверхности.
26. Вторая квадратичная форма поверхности. Нормальная кривизна линии на поверхности. Теорема Миньери.
27. Главные направления и главные кривизны. Формула Эйлера.

От сдающих государственный экзамен требуется знание основных этапов развития математики в России и за рубежом.

ЛИТЕРАТУРА:

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | Кострикин А.И. | Введение в алгебру, ч. I. Основы алгебры |
| 2. | Кострикин А.И. | Введение в алгебру, ч. II. Линейная алгебра |
| 3. | Кострикин А.И. | Введение в алгебру, ч. III. Основные структуры алгебры |
| 4. | Курош А.Г. | Курс высшей алгебры |
| 5. | Александров П.С. | Курс по аналитической геометрии и линейной алгебре |
| 6. | Гельфанд И.И. | Лекции по линейной алгебре |
| 7. | Шилов Г.Е. | Введение в теорию линейных пространств |
| 8. | Кудрявцев Л.Д. | Математический анализ |
| 9. | Фихтенгольц Г.И. | Основы математического анализа, тт. 1,2,3 |
| 10. | Рудин У.Л. | Основы математического анализа |
| 11. | Никольский С.М. | Математический анализ |
| 12. | Степанов В.В. | Курс дифференциальных уравнений |

- | | | |
|-----|---|--|
| 13. | Петровский И.Г. | Лекции по обыкновенным дифференциальным уравнениям |
| 14. | Понтрягин Л.С. | Обыкновенные дифференциальные уравнения |
| 15. | Арнольд В.И. | Обыкновенные дифференциальные уравнения |
| 16. | Привалов Н.Н. | Введение в теорию функции комплексных переменных |
| 17. | Маркушевич А.И. | Теория аналитических функций |
| 18. | Шабат Б.В. | Введение в комплексный анализ |
| 19. | Рашевский П.К. | Дифференциальная геометрия |
| 20. | Дубровин Б.А.,
Новиков С.П.,
Фоменко А.Т. | Современная геометрия |
| 21. | Гнеденко Б.В. | Очерк по истории математики в России и СССР |
| 22. | Рыбников К.А. | История математики |

