

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

Факультет космических исследований

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

Протокол №__5__ от__21.12.2017__

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

**Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.05.01 «Фундаментальная математика и механика»**

**Профиль программы
Космические исследования и космонавтика**

**Уровень высшего образования
Специалитет**

**Москва
2017 год**

Основная профессиональная образовательная программа разработана в 2017 году (с изменениями 2019 года) в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности «Фундаментальные математика и механика», утвержденный приказом по МГУ № 729 от 22.07.2011

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом

факультета космических исследований

Протокол №11 от 04.09.2019

И. о. декана факультета

космических исследований В.В.Сазонов

«__» _____ 201_ г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность) высшего образования
01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Профиль программы
Космические исследования и космонавтика

Уровень высшего образования
Специалитет

Москва

2017 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 направлению подготовки (специальности) _01.05.01, утвержденный приказом МГУ от .08.2019 года № в текущей редакции.

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 факультете космических исследований МГУ по специальности 01.05.01 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 (утвержденного приказом ректора МГУ .08.2019 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.

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 Авиастроение (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 и Сквозные виды профессиональной деятельности.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника ОПОП

- понятия, явления, гипотезы, теоремы, методы и модели, составляющие содержание математики, механики, астрономии, физики, информатики и компьютерных наук, а также разделов естествознания, связанных с космической деятельностью;
- системы, комплексы и приборы, компьютерные и информационные системы (вместе с входящими в них средствами обработки, хранения и передачи информации), используемые при проектировании летательных аппаратов и бортовых систем, планировании и обработке данных космических экспериментов, обработке и применении результатов космической деятельности;
- продукты, услуги и технологии, основанные на использовании результатов космической деятельности, потребители этих продуктов, услуг и технологий (клиенты);

коллективы исполнителей и учащихся в области профессиональной деятельности.

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

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 деятельности²:

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 фундаментальной 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:

в сфере общего образования:

планирование, организация и проведение учебных занятий и внеклассной работы по программам основного общего и среднего общего образования по математике и (или) информатике и (или) физике;

подготовка учебно-методических материалов для проведения учебных занятий и внеклассных мероприятий на основе существующих методик по программам основного общего и среднего образования;

проведение мероприятий по профессиональной ориентации обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования;

в сфере среднего профессионального образования (далее – СПО):

² Задачи профессиональной деятельности сформулированы по результатам анализа текущего состояния и перспектив развития рынка труда с учетом положений профессиональных стандартов, перечень которых приведен в таблице 1 Приложения к ОС МГУ.

планирование, организация и проведение учебных занятий по профильным дисциплинам (модулям) по программам уровня СПО;

разработка, мониторинг и оценка качества под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации профильных дисциплин (модулей) программ уровня СПО;

в сфере высшего образования:

планирование, организация и проведение учебных занятий по профильным дисциплинам (модулям) по программам бакалавриата;

разработка, мониторинг и оценка качества под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации профильных дисциплин (модулей) по программам бакалавриата;

организация под руководством специалиста более высокой квалификации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата;

в сфере дополнительного профессионального образования:

планирование, организация и проведение учебных занятий по дисциплинам (модулям) в рамках программ дополнительного профессионального образования уровня бакалавриата и уровня СПО;

разработка, мониторинг и оценка качества под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных дисциплин (модулей) программ дополнительного профессионального образования уровня бакалавриата и уровня СПО;

организация под руководством специалиста более высокой квалификации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по дополнительным профессиональным программам уровня бакалавриата;

проектный тип задач профессиональной деятельности:

сбор и анализ информации технологического назначения с использованием открытых источников и патентных баз данных, определение форм и методов правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности;

решение конкретных технологических задач, в том числе по разработке новых математических моделей и созданию специализированного программного обеспечения;

разработка математического и программного обеспечения вычислительных машин;

корректное использование специальных программных комплексов при постановке и решении задач математики, механики и их приложений;

анализ полученных результатов, подготовка разделов отчетов и формулировка предложений по оптимизации отдельных стадий технологического процесса;

анализ результатов технологической деятельности, качественная и количественная оценка последствий принимаемых решений.

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++).

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-6++).

способность осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке (иностраннных языках) в процессе межкультурного взаимодействия в академической и профессиональной сферах на основе современных коммуникативных технологий³ (УК-7++).

способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах исследования естественных наук (физики, химии, биологии, наук о земле и человеке, экологии). (УК-2++).

способность анализировать и оценивать философские проблемы для формирования мировоззренческой позиции, использовать философские категории и концепции при решении социальных и профессиональных задач. (УК-3++).

способность использовать основы экономических знаний и принимать обоснованные экономические решения в различных областях (УК-15++).

способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (УК-14++).

³ Не ниже уровня B2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками CEFR.

способность использовать физическую культуру личности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдения норм здорового образа жизни (УК-12++).

способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-13++).

способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах (УК-8++).

способность разрабатывать и реализовывать проекты, предусматривая и учитывая проблемные ситуации и риски на всех этапах жизненного цикла проекта (УК-4++).

способность организовывать и осуществлять руководство деятельностью коллектива (группы) на основе социального и профессионального взаимодействия, вырабатывая и реализуя стратегию совместного достижения поставленной цели (УК-5++).

способность интерпретировать историю России в контексте мирового исторического развития (УК-9++).

способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-10++).

способность определять и реализовывать приоритеты личностного и профессионального развития в ближайшей и отдаленной перспективах (УК-11++).

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

способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальных математики и механики с учетом современных достижений в науке (ОПК-1++);

способность к построению, анализу и реализации новых математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении, используя современные методы физического, математического и алгоритмического моделирования (ОПК-2++);

способность самостоятельно разрабатывать и грамотно использовать прикладные программные средства с применением современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3++);

способность использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в области математики и механики (ОПК-4++);

способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-5++).

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

способность определять теоретическую основу и методологию исследования, планировать исследования, демонстрировать системное понимание области исследований (ПК-1++);

способность проводить научные исследования и (или) осуществлять разработки в области математики, механики, математического моделирования и компьютерных наук с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований (ПК-2++);

способность готовить отдельные документы, связанные с проводимой научно-исследовательской работой (ПК-3++);

способность осуществлять педагогическую деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере общего образования и нормами профессиональной этики по программам среднего общего образования по математике и (или) физике и (или) информатике (ПК-4++);

способность осуществлять под руководством специалиста более высокой квалификации педагогическую деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере высшего образования и нормами профессиональной этики по дисциплинам (модулям) образовательных программ уровня СПО (ПК-5++);

способность разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методическое обеспечение программ уровня СПО (ПК-6++);

способность осуществлять под руководством специалиста более высокой квалификации педагогическую деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере высшего образования и нормами профессиональной этики по профильным дисциплинам (модулям) образовательных программ соответствующего уровня высшего образования (ПК-7++);

способность участвовать под руководством специалиста более высокой квалификации в организации научно-исследовательской, проектной и иной

деятельности обучающихся по образовательным программам соответствующего уровня высшего образования (ПК-8++);

способность разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методическое обеспечение программ соответствующего уровня высшего образования (ПК-9++);

способность осуществлять под руководством специалиста более высокой квалификации педагогическую деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере дополнительного образования и нормами профессиональной этики по дисциплинам (модулям) в рамках образовательных программ дополнительного профессионального образования соответствующего уровня (ПК-10++);

способность участвовать под руководством специалиста более высокой квалификации в организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по образовательным программам дополнительного профессионального образования соответствующего уровня (ПК-11++);

способность разрабатывать под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методическое обеспечение программ дополнительного профессионального образования соответствующего уровня (ПК-12++);

способность принимать участие в организации и руководстве производственно-технологическими и (или) научно-исследовательскими группами (ПК-13++);

способность решать задачи организационного обеспечения научных мероприятий (ПК-14++);

способность готовить элементы конкурсной документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ (ПК-15++);

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-16++);

способность разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности (ПК-17++);

способность передавать результат проведенных научных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося процесса или явления (ПК-18++);

способность проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности,

распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии (ПК-19++).

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

способность использовать знания о современных методах исследования в области космоса и использовании результатов космической деятельности при решении задач профессиональной деятельности (СПК-1);

владение теорией и основными навыками работы с современными программными продуктами и программными комплексами; физической и вычислительной аппаратурой и оборудованием, используемыми в современных космических исследованиях (СПК-2);

способность к разработке программных продуктов и программных комплексов, а также эскизных, технических и рабочих проектов приборов космической направленности в составе коллектива специалистов (СПК-3);

способность на основе фундаментальных междисциплинарных знаний в области космических исследований и космонавтики предлагать концепции использования новых методов исследований и технологий (СПК-4).

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
БЛОКИ, ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)	<u>286</u>	
<u>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</u>	<u>210</u>	
Блок Общекультурный	49	
Модуль Правоведение	4	УК-14++; ПК-19++
Правоведение	4	УК-14++; ПК-19++
История	4	УК-9++, УК-10++
Философия	4	УК-3++, УК-10++
Русский язык и культура речи	4	УК-6++; ПК-5++; ПК-6++; ПК-7++; ПК-9++; ПК-10++
Безопасность жизнедеятельности	2	УК-13++
Физическая культура	2	УК-12++
Модуль Экономика	5	УК-15++; ПК-14++
Экономика	5	УК-15++; ПК-14++
Модуль Иностранный язык	20	УК-7++
Иностранный язык	20	УК-7++
История и методология математики и механики	4	УК-1++, УК-2++; ПК-4++; ПК-7++; ПК-12++
Блок Общепрофессиональный	161	
Модуль Математический анализ	40	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Математический анализ	25	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Теория функций комплексного переменного	4	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Функциональный анализ	11	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Модуль Теория вероятностей и случайные процессы	7	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Статистический анализ данных	4	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Теория вероятностей, случайные процессы	3	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Модуль Теоретическая Механика	8	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Механика	4	ОПК-1++, ОПК-2++, ПК-2++
Теоретическая механика	4	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Модуль "Физика"	20	УК-2++; ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++

Общая физика	9	
Физические основы космических технологий	11	УК-2++; ОПК-1++, ОПК-2++;ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Модуль Дифференциальные уравнения и приложения	14	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Дифференциальные уравнения	4	ОПК-1++; ПК-16++
Уравнения математической физики	4	ОПК-2++; ПК-16++
Уравнения квантовой механики	6	ПК-1++, ПК-2++;
Модуль Алгебра	12	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Алгебра	3	ОПК-1++; ПК-1++
Линейная алгебра	4	ОПК-1++, ОПК-2++;
Алгоритмы алгебры	5	ПК-2++; ПК-16++
Модуль Геометрия и топология	13	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Аналитическая геометрия	3	ОПК-1++, ОПК-2++;
Дифференциальная геометрия	5	ОПК-1++, ОПК-2++;
Компьютерная геометрия	5	ПК-1++, ПК-2++
Модуль Дискретный анализ	10	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Дискретная математика и математическая логика	3	ОПК-1++, ОПК-2++;
Анализ больших данных	4	ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Анализ данных	3	ПК-16++
Модуль Механика сплошных сред	4	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Механика сплошных сред	4	ОПК-1++, ОПК-2++; ПК-1++, ПК-2++
Модуль Управление и оптимизация	4	ОПК-1++, ОПК-2++;; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Дискретная оптимизация	4	ОПК-1++, ОПК-2++;; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++
Модуль Практикумы	8	ОПК-1++, ОПК-2++, ОПК-5++; ПК-1++, ПК-2++, ПК-3++; ПК- 17++
Физический практикум	4	ОПК-1++, ОПК-2++, ПК-3++; ПК-17++
Практикум на ЭВМ	4	УК-8++; ОПК-5++; ПК-1++, ПК-2++, ПК-17++
Модуль Численные методы, программирование и информатика	21	ОПК-1++, ОПК-2++, ОПК-3++; ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++; ПК-17++
Алгоритмы и структуры данных	8	ОПК-1++, ОПК-2++, ОПК-3++; ПК-16++
Численные методы	6	ПК-1++, ПК-2++; ПК-16++

Машинное обучение	3	ПК-16++
Математическое моделирование	4	ПК-16++; ПК-17++
<u>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</u>	<u>135</u>	
Гуманитарный, социальный и экономический	4	
Межфакультетские учебные курсы по выбору	4	УК1++; УК-2++; <i>другие компетенции в зависимости от выбора курса</i>
Элективные курсы по физической культуре		
Профессиональный	72	
Общая астрономия	4	СПК-1; СПК-3; СПК-4
Общая астрофизика	2	СПК-1; СПК-3; СПК-4
Механика космического полета	4	СПК-1;
Модуль "Космические исследования"	27	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4
Устройство и оборудование космических аппаратов	2	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4
Основы теории и управления космическими полетами	2	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4
Управление космическими полетами для научных исследований	2	ПК-13++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-18++; ПК-19++
Основы проектирования	4	СПК-1; ПК-3++; ПК-8++; ПК-11++; ПК-15++; ПК-18++
Управление проектами в космической сфере	2	ПК-3++; ПК-8++; ПК-11++; ПК-13++; ПК-18++; ПК-19++
Биологическое действие космических излучений и вопросы радиационной безопасности космических полетов.	2	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4;
Основы обеспечения надежности космического оборудования	3	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-15++
ИТ и моделирование в космической отрасли	4	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-11++
Новые технологии в космосе	4	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-15++; ПК-18++; ПК-19++
Медико-биологические исследования	2	СПК-1; СПК-4;
Модуль "Компьютерные науки"	7	СПК-2;
Обработка и распознавание изображений	4	СПК-2;
Базы данных	3	СПК-2;
Курсы по выбору	28	<i>В зависимости от выбора курса</i>
ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	65	УК-1++; УК-2++; УК-4++; УК-6++; УК-8++; УК-11++; ОПК-1++; ОПК-2++; ОПК-3++; ОПК-4++; ОПК-5++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-

		1++; ПК-2++; ПК-3++; ПК-4++; ПК-5++; ПК-6++; ПК-7++; ПК-8++; ПК-9++; ПК-10++; ПК-11++; ПК-12++; ПК-15++;
Практики	32	
Производственная (научно-исследовательская) практика	23	ПК-3++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-15++
Педагогическая практика	3	ОПК-4++; ПК-4++; ПК-5++; ПК-6++; ПК-7++; ПК-8++; ПК-9++; ПК-10++; ПК-11++; ПК-12++;
Преддипломная практика	6	ПК-3++; ПК-13++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4;
Научно-исследовательской работа	33	СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-15++
Научно-исследовательский семинар	14	ПК-10++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4;
Научно-исследовательская работа (в том числе, курсовые работы)	19	ПК-3++; СПК-1; СПК-2; СПК-3; СПК-4; ПК-15++
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	9	
Государственный экзамен по специальности "Фундаментальная математика и механика"	3	
Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	6	
Объем программы специалитета	360	