

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
от 31.05.2023 г. протокол № 6

Основная образовательная программа

Уровень высшего образования
бакалавриат

(бакалавриат / специалитет/магистратура)

Направление подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг

(указывается направленность (профиль, специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки

2023 год

Содержание

1. Общие положения	3
1.1. Назначение основной образовательной программы (ООП).....	3
1.2. Нормативные документы для разработки ООП	3
1.3. Перечень сокращений	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников.....	4
2.1. Описание профессиональной деятельности выпускников.....	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Перечень задач профессиональной деятельности выпускников	5
3. Общая характеристика основной образовательной программы (ООП)	6
3.1. Направленности (профили) образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	6
3.3. Объем программы	6
3.4. Формы обучения.....	6
3.5. Срок получения образования	6
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	6
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками.....	6
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	7
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	9
4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения ..	10
5. Структура и содержание образовательной программы	13
5.1. Объем обязательной части образовательной программы	13
5.2. Типы практики.....	13
5.3. Государственная итоговая аттестация	13
5.4. Учебный план и календарный учебный график.....	14
5.5. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик	14
6. Условия осуществления образовательной деятельности.....	14
6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности	14
6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса.....	14
6.3. Кадровые условия обеспечения образовательного процесса.....	15
6.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе	15
Разработчики	16
Эксперты-представители работодателей	16
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	17
Приложение 1. Профессиональные стандарты	17
Приложение 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника	17
Приложение 3. Учебный план и календарный учебный график.....	21
Приложение 4. Рабочие программы дисциплин	21
Приложение 5. Программы практик	21
Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации.....	21

1. Общие положения

1.1. Назначение основной образовательной программы (ООП)

Основная образовательная программа (далее – ООП) бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование (уровень бакалавриата) является комплексным документом, регламентирующим реализацию образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (далее – ННГУ) в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденному приказом ННГУ от 27.02.2020 № 109-ОД (далее – ОС), с учетом профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускников. ООП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и итоговой государственной аттестации выпускников. Она отражает цели, ожидаемые результаты обучения, объем, содержание и структуру программы подготовки бакалавров, организационно-педагогические условия реализации образовательного процесса. ООП включает общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных дисциплин (модулей), практик, государственной итоговой аттестации, оценочные материалы (фонды оценочных средств) и другие методические материалы.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденный приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 10;
- Образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённый приказом ННГУ от 27.02.2020 № 109-ОД;
- Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 885/390.

1.3. Перечень сокращений

ВКР	– выпускная квалификационная работа;
ВО	– высшее образование;
ГИА	– государственная итоговая аттестация;
з.е.	– зачетная единица, равная 36 академическим часам;
ННГУ	– федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»;
НП	– направление подготовки;
ООП	– основная образовательная программа;

ОПД	– область профессиональной деятельности;
ОПК	– общепрофессиональные компетенции;
ОС	– действующий образовательный стандарт высшего образования – Образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённый приказом ННГУ от 27.02.2020 № 109-ОД;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПБ	– программа бакалавриата;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональные компетенции;
ПООП	– примерная основная образовательная программа;
ПС	– профессиональный стандарт;
РПД	– рабочая программа дисциплины (модуля);
РПП	– рабочая программа практики;
СПД	– сфера профессиональной деятельности;
ТД	– трудовые действия;
ТФ	– трудовая функция;
УК	– универсальные компетенции;
ФГОСВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 10;
ФОС	– фонд оценочных средств.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Описание профессиональной деятельности выпускников

ПД выпускников бакалавриата по 01.03.03 Механика и математическое моделирование направлена на осуществление научно-исследовательской деятельности, решение практических проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области математики и механики, а также на использование навыков физического, математического и компьютерного моделирования при анализе научных и прикладных, в том числе междисциплинарных, задач, выбор способа их решения и его реализации.

ОПД и СПД, в которых выпускники, освоившие ПБ, могут осуществлять ПД:

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности).

Выпускники могут осуществлять ПД в других ОПД и (или) СПД при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач ПД выпускников:

научно-исследовательский;
проектно-технологический.

Перечень основных объектов (или областей знания) ПД выпускников:

- фундаментальные проблемы математики и механики;
- совокупность математических моделей процессов и явлений в естественных, технических и социально-экономических науках в их системном единстве;
- объекты фундаментальной механики: деформируемое твердое тело, жидкость, газ, плазма;
- объекты прикладной механики: механизмы, роботы, оболочки, стержни, балки, рамы, фермы;
- процессы обтекания тел и элементов конструкций потоками жидкости или газа;

- эффективные алгоритмы и программные средства решения научно-исследовательских и прикладных задач для наукоемких высокотехнологичных производств;
- современные компьютерные комплексы и системы решения задач математической физики;
- транспортные средства, включая автомобильный, железнодорожный, водный транспорт и летательные аппараты;
- вопросы защиты зданий, сооружений и конструкций;
- проблемы оптимального управления и безопасного функционирования любых производств или их отдельных частей;
- космические объекты в виде космических аппаратов, астероидов или комет;
- природные явления, процессы в земной коре;
- наномеханика и нанобъекты многое другое.

2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень ПС, соотнесенных с ОС, приведен в приложении 1. Перечень ОТФ и ТФ, имеющих отношение к ПД выпускника ПБ по НП01.03.03 Механика и математическое моделирование, представлен в приложении 2.

2.3. Перечень задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.3

ОПД ¹	Тип задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания) ²
25 Ракетно-космическая промышленность	Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> • Теоретические, численные и экспериментальные исследования явлений и процессов различной природы методами математического, компьютерного и экспериментального моделирования. • Анализ и внедрение эффективных алгоритмов и специализированных программных комплексов для решения наукоемких, в том числе междисциплинарных, задач. 	Фундаментальные проблемы математики и механики. Совокупность математических моделей процессов и явлений в естественных и технических науках в их системном единстве. Объекты фундаментальной механики: деформируемое твердое тело, жидкость, газ, плазма. Эффективные алгоритмы решения научно-исследовательских задач. Процессы обтекания тел и элементов конструкций потоками жидкости или газа. Космические объекты в виде космических аппаратов, астероидов или комет. Природные явления, процессы в земной коре. Транспортные средства, включая автомобильный, железнодорожный, водный транспорт и летательные аппараты.
	Проектно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности отдельных элементов конструкций при различных видах внешних воздействий • Обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований 	Математические модели и прикладные исследования для высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечение безопасности и функциональности. Объекты прикладной механики: механизмы, роботы, оболочки, стержни, балки, рамы, фермы. Эффективные алгоритмы и программные средства решения прикладных задач для наукоемких высокотехнологичных производств. Современные компьютерные комплексы и системы решения задач математической физики.

¹ По Реестру Минтруда

² При необходимости

3. Общая характеристика основной образовательной программы (ООП)

3.1. Направленности (профили) образовательной программы

Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

бакалавр

3.3. Объем программы 240 з.е.

3.4. Формы обучения очная

3.5. Срок получения образования при очной форме обучения 4 года

4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками

Главная цель образовательного процесса – формирование личности, развитой в социальном, гражданском и этическом отношении, способной профессионально выполнять ТФ и непрерывно совершенствовать профессионализм в любых ОПД и СПД, в которых уровень образования и полученные компетенции соответствуют требованиям к квалификации работника

Результаты обучения в виде компетенций выпускника – УК, ОПК, ПК – и индикаторов их достижения определены на основе ОС и требований, определяемых соответствующими ТФ, указанными в ПС, соответствующий ОТД, сопряжённого с ОС. Результаты обучения измеряются с помощью средств оценивания, доступных в образовательном процессе.

Формирование компетенций выпускника, которое осуществляется комплексно, является целью реализации ООП. Часть компетенций формируется путём освоения нескольких элементов ООП (это, как правило, относится к УК и ОПК). Часть компетенций формируется в рамках одного элемента ООП – дисциплины, образовательного модуля, практики (это относится, в первую очередь, к ПК). Часть компетенций, имеющих «сквозной» характер, формируется на протяжении всей или части ООП при помощи разнообразных образовательных технологий и видов учебной деятельности. Это относится, в первую очередь, к УК, например, компетенциям категорий «Системное и критическое мышление», «Самоорганизация и саморазвитие» и т.п.

Планирование процесса формирования требуемых компетенций у обучающегося осуществляется преподавателями с учетом запланированных в ООП ожиданий того, что обучающийся будет знать и уметь делать, какими навыками будет владеть, какой опыт деятельности он получит, какие трудовые (учебные) действия он сможет выполнять после успешного освоения отдельных элементов (дисциплин (модулей), практик) ООП. Совокупность запланированных результатов обучения по отдельным элементам ООП обеспечит выпускнику возможность достижения всех УК, ОПК и ПК, включённых в набор требуемых результатов освоения ООП.

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**Таблица 4.1.1**

Категория (группа)	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-3.2. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. УК-3.3. Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважитель-

Категория (группа)	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции
	историческом, этическом и философском контекстах	ное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях УК-5.4. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры. УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений. УК-7.3. Владеет навыками занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. УК-8.3. Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в	УК-10.1.Анализирует действующие правовые нормы, способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности УК-10.2.Соблюдает правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и профессиональной деятельности

Категория (группа)	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции
	профессиональной деятельности	

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.2

Категория (группа)	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	<p>ОПК-1.1. Знает основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук.</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.</p>
	ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук.</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1. Знает основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач.</p> <p>ОПК-3.3. Владеет навыками применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач.</p>
	ОПК-4. Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и тех-	<p>ОПК-4.1. Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации.</p> <p>ОПК-4.2. Умеет использовать знания, полученные в области компьютерных наук.</p> <p>ОПК-4.3. Владеет навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p>

Категория (группа)	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции
	ники	
	ОПК-5. Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ОПК-5.1. Знает основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях. ОПК-5.2. Умеет использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности. ОПК-5.3. Владеет навыками планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний.
	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-6.1. Знает основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования. ОПК-6.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения. ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения
	ОПК-7. Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	ОПК-7.1. Знает основы инновационно-исследовательской деятельности. ОПК-7.2. Умеет использовать полученные знания в инновационно-исследовательской деятельности. ОПК-7.3. Владеет навыками инновационно-исследовательской деятельности.

4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1.3

Задача ПД	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции	Основание
ПК по типам задач			
Научно-исследовательский тип задач			
Теоретические, численные и экспериментальные исследования явлений и процессов различной природы методами математического, ком-	ПК-1. Владеет методами математического и экспериментального исследования при анализе проблем механики на основе знаний фундаментальных физико-математических и компьютерных наук и навыками проблемно-задачной формы представления	ПК-1.1. Знает теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики. ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы. ПК-1.3. Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.	ПС 25.048: А/02.6, А/03.6, А/04.6

Задача ПД	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции	Основание
пьютерного и экспериментального моделирования	научных знаний		
Анализ и внедрение эффективных алгоритмов и специализированных программных комплексов для решения наукоёмких, в том числе междисциплинарных, задач	ПК-2. Способен анализировать поставленную задачу, использовать корректные методы её решения, применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах, реализовывать в них новые алгоритмы	<p>ПК-2.1. Знает теоретические основы и методологию построения решений фундаментальных задач механики, основы информационных технологий.</p> <p>ПК-2.2. Умеет осуществлять анализ и выбор методов и алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-2.3. Владеет навыками решения задач механики в соответствии с выбранным методом и построенным алгоритмом с использованием современных программных комплексов.</p>	ПС 25.048: А/03.6, А/04.6
Проектно-технологический тип задач			
Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности отдельных элементов конструкций при различных видах внешних воздействий	ПК-3. Умеет разрабатывать, исследовать, применять математические модели для расчётов, проводить расчётно-экспериментальные работы и исследования, обработку результатов, оформление отчётной документации	<p>ПК-3.1. Знает классические модели механики, методы решения задач, современные программные комплексы для проведения расчётных исследований, методы проведения, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований.</p> <p>ПК-3.2. Умеет проводить расчётно-экспериментальные исследования, выбирать и применять современные программные комплексы, получать, обрабатывать и анализировать результаты исследований.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками применения математического моделирования и расчётно-экспериментальных исследований.</p>	ПС 25.048: А/01.6, А/02.6, А/03.6, А/04.6, А/05.6, А/06.6

Задача ПД	Код и формулировка компетенции	Коды и индикаторы достижения компетенции	Основание
Обработка и анализ научно-технической информации и результатов исследований	<p>ПК-4. Имеет опыт проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования</p>	<p>ПК-4.1. Знает особенности поиска научно-технической информации в различных источниках, методов и технологий её обработки и анализа, а также способов представления.</p> <p>ПК-4.2. Умеет организовать целенаправленный поиск информации в различных источниках, выбирать методы и технологии её обработки, анализа и представления, исходя из поставленной задачи.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками поиска и анализа научно-технической информации в различных источниках для решения стандартных профессиональных задач, а также опыт публичного представления научных результатов.</p>	ПС 25.048: А/01.6, А/06.6
	<p>ПК-6. Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации</p>	<p>ПК-6.1. Умеет самостоятельно анализировать задачу, выбирать методы решения, создавать алгоритм решения и реализовывать его.</p> <p>ПК-6.2. Владеет навыками решения практических задач, анализа результатов решения</p>	
	<p>ПК-9. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование</p>	<p>ПК-9.1. Знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике.</p> <p>ПК-9.2. Умеет использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование для решения задач механики на основе полученных теоретических знаний.</p> <p>ПК-9.3. Имеет практический опыт использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики.</p>	
	<p>ПК-10. Владение навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах, реализации в них собственных методов, моделей и алгоритмов</p>	<p>ПК-10.1. Знает теоретические основы фундаментальных компьютерных наук.</p> <p>ПК-10.2. Умеет ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики.</p> <p>ПК-10.3. Имеет практический опыт использования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах, включая реализацию в них собственных методов и моделей.</p>	ПС 25.048: А/01.6, А/06.6

5. Структура и содержание образовательной программы

5.1. Объем обязательной части образовательной программы

ООП включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

В рамках ПБ выделена обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. К обязательной части, кроме дисциплин (модулей), указанных в пункте 2.2 ОС и дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту, отнесены дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование ОПК. Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование УК, включаются в обязательную часть и в часть, формируемую участниками образовательных отношений (пункт 2.8 ОС).

ПБ обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» (пункты 2.2 и 2.8 ОС).

ПБ обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» в объеме не менее 2 з.е.;
- в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем ПБ (пункты 2.3 и 2.8 ОС).

Объем обязательной части ООП (без учета объема ГИА), составляет не менее 60% общего объема ПБ (что соответствует требованию пункта 2.8ОС).

В рамках дисциплин (модулей), формирующих ОПК и ПК, практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей ПД.

5.2. Типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

В ПБ по НП 01.03.03 Механика и математическое моделирование установлены следующие типы практик: в рамках учебной практики – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); в рамках производственной практики– научно-исследовательская работа, преддипломная практика.

Практики реализуются в дискретной форме по периодам проведения практик:

- путем выделения непрерывного периода учебного времени для проведения практики,
- путем чередования периодов времени для проведения практики и учебного времени для проведения теоретических занятий.

Цели, задачи и формы отчетности определяются по каждому типу практики в РПП соответствующего типа. РПП представлены в приложении 5.

Практики организованы в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ связанных с будущей ПД в объеме, определенном в программах соответствующих практик.

5.3. Государственная итоговая аттестация

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

ГИА осуществляется после освоения обучающимися ООП в полном объеме.

Совокупность компетенций, установленных ПБ, обеспечивает выпускнику способность осуществлять ПД не менее чем в одной области СПД, установленной в соответствии с

пунктом 1.15 ОС и решать задачи ПД не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 1.16 ОС.

Программа ГИА представлена в Приложении 6.

5.4. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план ООП ВО, разрабатываемый в соответствии с ОС, состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Обязательная часть ООП обеспечивает формирование у обучающихся ОПК, УК и ПК дисциплинами (модулями) и практиками, установленными пунктом 2.8ОС.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, направлена на формирование и углубление ПК и включает в себя дисциплины (модули) и практики, установленные ННГУ. Содержание этой части формируется в соответствии с направленностью образовательной программы.

При реализации ООП обучающимся обеспечена возможность освоения элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей) и факультативных (необязательных для изучения при освоении ООП) в порядке, установленном локальным нормативным актом ННГУ. Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Учебный план включает государственную итоговую аттестацию в объеме **3 з.е.**

Учебный план очной формы обучения представлен в приложении 3 (очная форма).

Календарный учебный график является составной частью учебного плана.

В календарном учебном графике указана последовательность реализации образовательного процесса, включая периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график очной формы обучения представлен в приложении 3. Практики организованы в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ связанных с будущей ПД в объеме, определенном в программах соответствующих практик.

5.5. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

РПД и РПП разрабатываются отдельными документами в соответствии с утвержденным шаблоном. РПД и РПП представлены соответственно в приложениях 4, 5.

ФОС дисциплин (модулей) являются неотъемлемой частью РПД. ФОС дисциплин (модулей) оформлены в виде отдельных документов–приложений к соответствующим РПД. ФОС практик оформлены в виде составной части соответствующих РПП.

Полнотекстовые ФОС представлены на соответствующих кафедрах.

6. Условия осуществления образовательной деятельности

6.1. Финансовые условия осуществления образовательной деятельности

Финансирование реализации ПБ осуществляется в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и НП с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утверждаемой Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

При составлении данного раздела учтены общие требования к материально-техническим условиям для реализации образовательного процесса, сформулированные в

п. 4.3. ОС «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата».

Материально-технические условия для реализации образовательного процесса подготовки бакалавров соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ПБ, оснащённые оборудованием (или его виртуальными аналогами) и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ в соответствии со стандартом.

6.3. Кадровые условия обеспечения образовательного процесса

Реализация ПБ обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации ПБ на иных условиях.

Кадровые условия реализации ООП соответствуют требованиям п. 4.4. стандарта:

Квалификация педагогических работников ННГУ отвечает требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70% численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации ПБ, и лиц, привлекаемыми к реализации ПБ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10% численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации ПБ, и лиц, привлекаемыми к реализации ПБ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей ПД, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 65% численности педагогических работников ННГУ, участвующих в реализации ПБ, и лиц, привлекаемыми к реализации ПБ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведённого к целочисленным значениям), имеют учёную степень (в том числе учёную степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) учёное звание (в том числе учёное звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

6.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе

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

В целях совершенствования ПБ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ПБ, ННГУ привлекает работодателей, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников ННГУ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по ПБ 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 ПБ в рамках процедуры ГИА осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по ПБ требованиям ОС.

Разработчики

Игумнов Л.А.	заведующий кафедрой теоретической, компьютерной и экспериментальной механики ННГУ, профессор, д.ф.-м.н.	_____
Любимов А.К.	профессор кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики ННГУ, профессор, д.ф.-м.н.	_____
Жидков А.В.	доцент кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики ННГУ, доцент, к.т.н.	_____

Эксперты-представители работодателей

Институт проблем машиностроения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПМ РАН)	профессор, д.ф.-м.н. Ерофеев В.И.	_____
Акционерное общество "Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения имени И.И. Африкантова" (АО "ОКБМ Африкантов")	профессор, д.т.н. Панов В.А.	_____

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Профессиональные стандарты

Перечень ПС, соотнесенных с ОС ННГУ, соответствующих ПД выпускников ПБ по НП
01.03.03 Механика и математическое моделирование и использованных ННГУ при формировании ПК

№ п/п	Код ПС	Наименование ПС
25 Ракетно-космическая промышленность		
1.	25.048	Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по прочности летальных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 января 2017 г. № 7н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 января 2017 г., регистрационный № 45451)

Приложение 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника

Перечень ОТФ и ТФ, имеющих отношение к ПД выпускников ПБ ННГУ по НП
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Наименование ПК	Сопряжённый ПС	Выбранная ОТФ	ТФ, на подготовку выполнения которых направлена ПК	Конкретные ТД, на подготовку к выполнению которых направлена ПК
ПК-1. Владеет методами математического и экспериментального исследования при анализе проблем механики на основе знаний фундаментальных физико-математических и	ПС 25.048	А Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА ³ (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, дина-	А/02.6 Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА А/03.6 Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА А/04.6 Проведение расчетов на	А/02.6 Анализ результатов измерений А/03.6 Составление математических моделей на основе классических уравнений механики и математической физики

³ ЛА – летательный аппарат.

Наименование ПК	Сопряжённый ПС	Выбранная ОТФ	ТФ, на подготовку выполнения которых направлена ПК	Конкретные ТД, на подготовку к выполнению которых направлена ПК
компьютерных наук и навыками проблемно-задачной формы представления научных знаний		мических, вибрационных) с учётом температурных факторов	прочность элементов ЛА и силовой оснастки	А/04.6 Анализ результатов расчетов
ПК-2. Способен анализировать поставленную задачу, использовать корректные методы её решения, применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах, реализовывать в них новые алгоритмы	ПС 25.048	А Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	А/03.6 Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА А/04.6 Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки	А/03.6 Составление конечно-элементной модели рассчитываемой конструкции А/04.6 Проведение расчетов на прочность с использованием метода конечных элементов с обязательной верификацией полученных результатов
ПК-3. Умеет разрабатывать, исследовать, применять математические модели для расчётов, проводить расчётно-экспериментальные работы и исследования, обработку результатов, оформление отчётной документации	ПС 25.048	А Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	А/01.6 Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА А/02.6 Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА А/03.6 Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА А/04.6 Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки А/05.6 Проведение работ по обработке результатов эксперименталь-	А/01.6 Определение силовых и температурных нагрузок в составе группы исполнителей А/02.6 Проведение экспериментальных исследований А/03.6, А/04.6 Сбор исходных данных по геометрии, физико-механическим характеристикам материалов конструкции ЛА и температурно-силовым нагрузкам А/05.6 Обработка и анализ результатов эксперимен-

Наименование ПК	Сопряжённый ПС	Выбранная ОТФ	ТФ, на подготовку выполнения которых направлена ПК	Конкретные ТД, на подготовку к выполнению которых направлена ПК
			ных исследований прочности элементов ЛА А/06.6 Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	тальных исследований Обработка и анализ результатов измерений Оформление отчетной документации А/06.6 Подготовка отчетных материалов по расчетно-экспериментальным исследованиям прочности ЛА при силовом и температурном воздействиях Оформление документации (протоколы, акты, научно-технические отчеты, экспресс-отчеты, справки)
ПК-4. Имеет опыт проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования	ПС 25.048	А Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	А/01.6 Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА А/06.6 Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	А/01.6 Работа в составе группы исполнителей по составлению технической документации - технических заданий (ТЗ) и программ испытаний отдельных элементов ЛА А/06.6 Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования
ПК-6. Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построения	ПС 25.048	А Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки)	А/01.6 Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА А/06.6 Оформление отчетной документации по результатам расчетно-	А/01.6 Работа в составе группы исполнителей по составлению технической документации - технических заданий (ТЗ) и программ ис-

Наименование ПК	Сопряжённый ПС	Выбранная ОТФ	ТФ, на подготовку выполнения которых направлена ПК	Конкретные ТД, на подготовку к выполнению которых направлена ПК
алгоритма и его реализации		ки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	пытаний отдельных элементов ЛА А/06.6 Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования
ПК-9. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	ПС 25.048	А Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	А/01.6 Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА А/06.6 Оформление отчетной документации по результатам расчётно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	А/01.6 Работа в составе группы исполнителей по составлению технической документации - технических заданий (ТЗ) и программ испытаний отдельных элементов ЛА А/06.6 Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования
ПК-10. Владение навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах, реализации в них собственных методов, моделей и алгоритмов	ПС 25.048	А Проведение расчётно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учётом температурных факторов	А/01.6 Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА А/06.6 Оформление отчетной документации по результатам расчётно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА	А/01.6 Работа в составе группы исполнителей по составлению технической документации - технических заданий (ТЗ) и программ испытаний отдельных элементов ЛА А/06.6 Сбор и изучение научно-технической информации по теме исследования

**Приложение 3.
Учебный план и календарный учебный график**

**Приложение 4.
Рабочие программы дисциплин**

**Приложение 5.
Программы практик**

**Приложение 6.
Программа государственной итоговой аттестации**