

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума Ученого совета ННГУ
от 16.01.2024 г. протокол № 1

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень подготовки
бакалавриат

Направление / специальность подготовки
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

Профиль подготовки / магистерская программа / специализация
профиль **«Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг»**

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Нижний Новгород
2024 год начала подготовки

1. МЕСТОГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям образовательного стандарта ННГУ по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование».

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», профиль «Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг» проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний: защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший программу, готов к решению задач профессиональной деятельности следующих научно-исследовательского и проектно-технологического типов, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», профиль подготовки «Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг».

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
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.	Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации. Уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Владеть навыками работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
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.	Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. Уметь 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. Владеть навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать	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	Знать различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. Уметь строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
вать свою роль в команде	социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Владеть навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>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.</p>	<p>Знать литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>Уметь выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>Владеть навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.</p>

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях.</p> <p>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.</p> <p>УК-5.5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личного характера</p>	<p>Знать основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>Уметь вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>Владеть навыками анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры; проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп; сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию</p>
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>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.</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных</p>	<p>Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>Уметь 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.</p> <p>Владеть навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</p>

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
	программ.	
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.</p> <p>УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.</p> <p>УК-7.3. Владеет навыками занятий физической культурой.</p>	<p>Знать основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.</p> <p>Уметь выполнять комплекс физкультурных упражнений.</p> <p>Владеть навыками занятий физической культурой.</p>
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>УК-8.1 Знает способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8.2 Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знать способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>Уметь создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
УК-9. Способен принимать обоснованные экономиче-	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
ские решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к Проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	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 в профессиональной деятельности	Знать действующие правовые нормы, способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности Уметь соблюдать правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук. ОПК-1.2. Умеет анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук. ОПК-1.3. Владеет навыками применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.	Знать основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук. Уметь анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук. Владеть навыками применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.
ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, со-	ОПК-2.1. Знает основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования. ОПК-2.2. Умеет осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе тео-	Знать основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования. Уметь осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук.

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
временный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ретических знаний в области математических и компьютерных наук. ОПК-2.3. Владеет навыками применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Владеть навыками применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике. ОПК-3.2. Умеет определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач. ОПК-3.3. Владеет навыками применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач.	Знать основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике. Уметь определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач. Владеть навыками применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации. ОПК-4.2. Умеет использовать знания, полученные в области компьютерных наук. ОПК-4.3. Владеет навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знать базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации. Уметь использовать знания, полученные в области компьютерных наук. Владеть навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен использовать в педагогической деятель-	ОПК-5.1. Знает основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях.	Знать основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях.

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
ности научные основы знаний в сфере математики и механики	<p>ОПК-5.2. Умеет использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности.</p> <p>ОПК-5.3. Владеет навыками планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний.</p>	<p>Уметь использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности.</p> <p>Владеть навыками планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний.</p>
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-6.1. Знает основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования</p> <p>ОПК-6.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения</p> <p>ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения</p>	<p>Знать основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования</p> <p>Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения</p> <p>Владеть практическим опытом разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения</p>
ОПК-7. Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-7.1. Знает теоретические основы ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет использовать полученные фундаментальные и специальные знания в инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-7.3. Владеет навыками инновационно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Знать теоретические основы ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>Уметь использовать полученные фундаментальные и специальные знания в инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>Владеть навыками инновационно-исследовательской деятельности.</p>

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
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 научных знаний	<p>ПК-1.1. Знает теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики.</p> <p>ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.</p>	<p>Знать теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики.</p> <p>Уметь применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы.</p> <p>Владеть навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.</p>
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>	<p>Знать теоретические основы и методологию построения решений фундаментальных задач механики, основы информационных технологий.</p> <p>Уметь осуществлять анализ и выбор методов и алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками решения задач механики в соответствии с выбранным методом и построенным алгоритмом с использованием современных программных комплексов.</p>

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
<p>ПК-3. Умеет разрабатывать, исследовать, применять математические модели для расчётов, проводить расчётно-экспериментальные работы и исследования, обработку результатов, оформление отчётной документации</p>	<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>	<p>Знать классические модели механики, методы решения задач, современные программные комплексы для проведения расчётных исследований, методы проведения, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований.</p> <p>Уметь проводить расчётно-экспериментальные исследования, выбирать и применять современные программные комплексы, получать, обрабатывать и анализировать результаты исследований.</p> <p>Владеть навыками применения математического моделирования и расчётно-экспериментальных исследований.</p>
<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>	<p>Знать особенности поиска научно-технической информации в различных источниках, методов и технологий её обработки и анализа, а также способов представления.</p> <p>Уметь организовать целенаправленный поиск информации в различных источниках, выбирать методы и технологии её обработки, анализа и представления, исходя из поставленной задачи.</p> <p>Владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации в различных источниках для решения стандартных профессиональных задач, а также опыт публичного представления научных результатов.</p>
<p>ПК-6 Владение навыками самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения,</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>Уметь самостоятельно анализировать задачу, выбирать методы решения, создавать алгоритм решения и реализовывать его.</p> <p>Владеть навыками решения практических задач, анализа результатов решения</p>

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
построения алгоритма и его реализации		
ПК-9. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	<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>Знать теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике.</p> <p>Уметь 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>Владеть практическим опытом использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики.</p>
ПК-10. Владение навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах, реализации в них собственных методов, моделей и алгоритмов	<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>	<p>Знать теоретические основы фундаментальных компьютерных наук.</p> <p>Уметь ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики.</p> <p>Владеть практическим опытом использования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах, включая реализацию в них собственных методов и моделей.</p>

3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем (и рецензентом – *если предусмотрено*).

3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
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. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	З1 (УК-1.1) Знает состав и структуру необходимых данных для решения поставленных в ходе исследования задач; способы сбора, обработки и интерпретации информации	У1 (УК-1.2.) Умеет осуществлять поиск, анализ и синтез информации	В1 (УК-1.3.) Владеет навыками выбора данных в соответствии с поставленной проблемой, навыками сбора, обработки и интерпретации данных.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, ис-	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	З1 (УК-2.1) Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	У1 (УК-2.2) Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное,	В1 (УК-2.3) Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.		решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
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.	31 (УК-3.1) Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	У1 (УК-3.2.) Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	В1 (УК-3.3.) Владеет навыками участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4. Способен	УК-4.1. Знает литературную форму государственного	31 (УК-4.1) Знает литера-	У1 (УК-4.2.) Умеет выра-	В1 (УК-4.3.) Владеет навыками составления

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>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.</p>	<p>турную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p>	<p>жать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p>	<p>текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.</p>

<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Применяет основные категории философии к анализу мировоззренческой специфики различных культурных сообществ</p> <p>УК-5.2. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.3. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях</p> <p>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.</p> <p>УК-5.5. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и</p>	<p>З1 (УК-5.1) Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p>	<p>У1 (УК-5.2.) Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; вести взаимодействие с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p>	<p>В1 (УК-5.3.) Владеет навыками анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры; проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп; сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию</p>
--	---	---	--	---

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	личностного характера			
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>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.</p> <p>УК-6.3. Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.</p>	31 (УК-6.1) Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	У1 (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.	В1 (УК-6.3.) Владеет навыками получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
УК-7. Способен поддерживать	УК-7.1. Знает основы здоро-	31 (УК-7.1) Знает основы здорового образа жизни,	У1 (УК-7.2.) Умеет выпол-	В1 (УК-7.3.) Владеет

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	вого образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры. УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений. УК-7.3. Владеет навыками занятий физической культурой.	здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	нять комплекс физкультурных упражнений.	навыками занятий физической культурой.
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возник-	УК-8.1 Знает способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	31 (УК-8.1) Знает способы создания и поддержки в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	У1 (УК-8.2.) Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
новении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, грамотно вести себя при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
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	31 (УК-9.1) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	У1 (УК-9.2.) Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	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	З1 (УК-10.1) Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, способы профилактики, противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в различных областях жизнедеятельности	У1 (УК-10.2.) Умеет соблюдать правила взаимодействия на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и профессиональной деятельности	В1 (УК-10.2.) Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, направленными на противодействие коррупции
ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук. ОПК-1.2. Умеет анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук.	З1 (ОПК-1.1) Знает основы фундаментальных физико-математических дисциплин и других естественных наук.	У1 (ОПК-1.2.) Умеет анализировать и решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний математики, физики и других естественных наук.	В1 (ОПК-1.3.) Владеет навыками применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	ОПК-1.3. Владеет навыками применения фундаментальных разделов механики, базовых знаний естественнонаучного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.			
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</p>	31 (ОПК-2.1) Знает основные положения, терминологию и методологию в области математического и алгоритмического моделирования.	У1 (ОПК-2.2.) Умеет осуществлять анализ и выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний в области математических и компьютерных наук.	В1 (ОПК-2.3.) Владеет навыками применения базовых знаний в области математического и алгоритмического моделирования, а также современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	решении задач профессиональной деятельности			
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>	31 (ОПК-3.1) Знает основные положения, терминологию и методологию в области физического моделирования, а также основы теории эксперимента в механике.	У1 (ОПК-3.2.) Умеет определять необходимые методы физического моделирования и экспериментальных исследований в зависимости от поставленных задач.	В1 (ОПК-2.3.) Владеет навыками применения методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования для решения стандартных профессиональных задач.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных	ОПК-4.1. Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и представления в вычислительных системах,	31 (ОПК-4.1) Знает базовые понятия информатики, информации, ее измерения, кодирования и	У1 (ОПК-4.2.) Умеет использовать знания, полученные в области компьютерных наук.	В1 (ОПК-4.3.) Владеет навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	принципы сбора, хранения и обработки информации. ОПК-4.2. Умеет использовать знания, полученные в области компьютерных наук. ОПК-4.3. Владеет навыками использования информационных технологий, а также создания программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности	представления в вычислительных системах, принципы сбора, хранения и обработки информации.		для решения стандартных задач профессиональной деятельности
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	31 (ОПК-5.1) Знает основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и специальных учебных заведениях.	У1 (ОПК-5.2.) Умеет использовать полученные фундаментальные и специальные знания в области физико-математических наук в преподавательской деятельности.	В1 (ОПК-5.3.) Владеет навыками планирования и подготовки учебных занятий, а также представления научных знаний.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	представления научных знаний.			
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-6.1. Знает основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования</p> <p>ОПК-6.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения</p> <p>ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения</p>	31 (ОПК-6.1) Знать основы алгоритмизации и основы программирования, один или несколько языков программирования	У1 (ОПК-6.2.) Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения	В1 (ОПК-6.3.) Владеть практическим опытом разработки алгоритмов и компьютерных программ для практического применения
ОПК-7. Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-7.1. Знает теоретические основы ведения инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет использовать полученные фундаментальные и специальные знания в инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>ОПК-7.3. Владеет навыками</p>	31 (ОПК-7.1) Знает основы инновационно-исследовательской деятельности.	У1 (ОПК-7.2.) Умеет использовать полученные знания в инновационно-исследовательской деятельности.	В1 (ОПК-7.3.) Владеть навыками инновационно-исследовательской деятельности в профессиональной сфере.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	инновационно-исследовательской деятельности.			
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 научных знаний	<p>ПК-1.1. Знает теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики.</p> <p>ПК-1.2. Умеет применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы.</p> <p>ПК-1.3. Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.</p>	31 (ПК-1.1) Знает теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики.	У1 (ПК-1.2.) Умеет применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы.	В1 (ПК-1.3.) Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ПК-2. Способен анализировать поставленную задачу, использовать корректные методы её решения, применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программах, 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>	31 (ПК-2.1) Знает теоретические основы и методологию построения решений фундаментальных задач механики, основы информационных технологий.	У1 (ПК-2.2.) Умеет осуществлять анализ и выбор методов и алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.	В1 (ПК-2.3.) Владеет навыками решения задач механики в соответствии с выбранным методом и построенным алгоритмом с использованием современных программных комплексов.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
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>	31 (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.	У1 (ПК-3.2.) Умеет проводить расчётно-экспериментальные исследования, выбирать и применять современные программные комплексы, получать, обрабатывать и анализировать результаты исследований.	В1 (ПК-3.3.) Владеет навыками применения математического моделирования и расчётно-экспериментальных исследований.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ПК-4. Имеет опыт проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования	<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>	З1 (ПК-4.1) Знает особенности поиска научно-технической информации в различных источниках, методов и технологий её обработки и анализа, а также способов представления.	У1 (ПК-4.2.) Умеет организовать целенаправленный поиск информации в различных источниках, выбирать методы и технологии её обработки, анализа и представления, исходя из поставленной задачи.	В1 (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.
ПК-6 Владение навыками само-	ПК-6.1. Умеет самостоятельно анализировать задачу, выбирать методы решения,		У1 (ПК-6.2.) Умеет самостоятельно анализировать за-	В1 (ПК-6.3.) Владеет навыками решения практических задач, анализа

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
стоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма и его реализации	создавать алгоритм решения и реализовывать его. ПК-6.2. Владеет навыками решения практических задач, анализа результатов решения		дачу, выбирать методы решения, создавать алгоритм решения и реализовывать его.	результатов решения
ПК-9. Умение использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира, сред, тел и конструкций, а также современное экспериментальное оборудование	ПК-9.1. Знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике. 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. ПК-9.3. Имеет практический опыт использования	31 (ПК-9.1) Знает теоретические основы физического и компьютерного моделирования, основы эксперимента в механике.	У1 (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.	В1 (ПК-9.3.) Владеет практическим опытом использования физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики.

Код и содержание компетенции по ОП	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
	физических и компьютерных моделей и экспериментального оборудования при решении стандартных задач механики.			
ПК-10. Владение навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах, реализации в них собственных методов, моделей и алгоритмов	<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>	31 (ПК-10.1) Знает теоретические основы фундаментальных компьютерных наук.	У1 (ПК-10.2.) Умеет ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики для реализации собственных методов, моделей и алгоритмов.	В1 (ПК-10.3.) Владеет навыками применения использования математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах, включая реализацию в них собственных методов и моделей.

3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	Компетенции, оценка которых вынесена на ВКР																											
	универсальные УК-										общепрофессионал- ные ОПК-							профессиональные ПК-										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	6	9	10				
1. Формулировка цели и составление плана выполнения ВКР.					+	+	+					+			+		+					+						
2. Использование актуальной нормативно-правовой до- кументации (в том числе по противодействию кор- рупционному поведению) в процессе написания ВКР										+																		
3. Подготовка обзора литературных источников. Обоснование актуальности и новизны работы.	+	+	+				+					+	+		+	+		+				+						
4. Информационный анализ задачи.				+	+	+	+				+		+		+	+						+						
5. Описание поставленной задачи и ее анализ.											+	+	+		+	+		+	+			+						
6. Осуществление работ по теме.						+	+	+				+		+						+		+	+	+				
7. Анализ и обработка результатов. Формулировка выводов и рекомендаций.	+					+			+			+	+	+	+		+		+			+	+	+				
8. Представление результатов работы.			+		+		+						+								+							

3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавра должна быть направлена на решение профессиональных задач.

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением актуальных задач научно-исследовательской или проектной и производственно-технологической деятельности, к которой готовился бакалавр.

При выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра обучающийся должен показать свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может основываться на обобщении результатов, полученных в ходе прохождения практик, и подготавливаться к защите в завершающийся период теоретического обучения.

3.3.2. 3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

1. Составление плана выполнения квалификационной работы
2. Обоснование актуальности и новизны квалификационной работы
3. Составление обзора источников
4. Построение математической/информационной модели и ее анализ
5. Проведение численного эксперимента
6. Формулировка выводов и рекомендаций
7. Представление результатов работы (доклад, презентация)

3.3.3. 3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. Какова постановка задачи, цели исследования?
2. Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?
3. Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?
4. Вопросы по детализации математической модели решаемой задачи.
5. Какой математический аппарат потребовался для решения поставленной задачи?
6. В чем преимущество предложенных в работе методов и подходов к решению поставленной задачи?
7. Чем обусловлен выбор алгоритмических языков и сред для выполненных программных разработок? (если программные разработки предусмотрены темой ВКР).

8. Какие стандартные алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?

Описание процедуры проведения ГИА

Подготовка ВКР и доклада-презентации к заседанию ГЭК

Предварительная защита (выступление на кафедре)

Проверка на неправомерные заимствования

Печатный и электронный вариант ВКР представить секретарю ГЭК и руководителю

Отзыв руководителя

Знакомство с отзывом руководителя

Заседание ГЭК:

Доклад с презентацией

Вопросы председателя и членов ГЭК, присутствующих на заседании

Ответы на вопросы

Зачитывание отзыва или выступление руководителя

Ответы на замечания руководителя

Закрытое заседание ГЭК (проводится по окончании выступлений всех защищающихся, допускается присутствие руководителей ВКР, обсуждаются и оцениваются все выступления, учитывается мнение руководителя, отмечаются особенности ВКР)

Объявление оценок всем защищающимся

Размещение электронных вариантов ВКР в электронной библиотечной сети ННГУ

3.3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень - компетенции не сформированы	Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии. Сформированность компетенций не соответствует требованиям ОС ННГУ; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	неудовлетворительно

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности</p>	удовлетворительно
Средний уровень	<p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	хорошо
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы;</p> <p>Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы;</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p>	отлично

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
	<p>Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии)</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	

3.3.5. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите

Выпускающая кафедра имеет право проводить консультации по подготовке ВКР, в том числе в форме предварительной защиты ВКР.

При выявлении научным руководителем в ВКР признаков неправомерного заимствования выпускающая кафедра проверяет электронный вариант работы на лицензионной программе «Антиплагиат».

Выпускная квалификационная работа должна содержать следующие элементы:

- титульный лист установленного образца (см. Приложение 2);
- аннотация;
- оглавление;
- список условных обозначений и сокращений (если есть);
- введение (обоснование актуальности темы, цель, задачи и структуру работы);
- основная часть с разбивкой на главы и параграфы, содержащие по тексту ссылки на использованную литературу и приложения;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости), в том числе текст разработанного программного обеспечения.

Текст ВКР должен быть четким и логичным, оформление работы должно соответствовать правилам оформления научных работ, предусмотренных действующим ГОСТ.

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена в печатном и электронном видах. Форматы представления ВКР doc, txt, rtf или pdf с возможностью доступа к тексту.

Печатный вариант ВКР подписывается автором на титульном листе.

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора. На защите могут присутствовать научный руководитель и иные заинтересованные лица.

Для своего выступления на заседании ГЭК студент должен подготовить презентацию (не более 10-12 слайдов) и доклад (на 7-10 мин.), в котором необходимо четко и кратко изложить основные положения работы, уделив особое внимание тому, что сделано лично студентом, какие методы использовал при решении поставленной задачи, какие результаты получил. Доклаждаются выводы и предложения, их обоснование и практическая значимость.

Содержание доклада определяется студентом совместно с научным руководителем. Краткий доклад может быть подготовлен письменно, но выступать на защите желательно свободно, не зачитывая текст.

По окончании доклада студенту задают вопросы председатель ГЭК, члены комиссии, присутствующие.

После ответов студента на вопросы зачитывается отзыв научного руководителя. Студенту предоставляется заключительное слово для ответов на замечания в отзыве.

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы обсуждается на закрытом заседании ГЭК после окончания защиты всех работ. При оценке принимаются во внимание новизна и оригинальность полученных студентом результатов, качество выполнения и оформления работы, содержательность доклада и правильность ответов на вопросы, а также исходя из уровня сформированности компетенций выпускника, при этом учитывается мнение научного руководителя. На закрытом заседании допускается присутствие научных руководителей ВКР и рецензентов.

По лучшим выпускным квалификационным работам ГЭК отмечает «Особую

практическую ценность», «научную значимость» и рекомендует оригинальные результаты, полученные студентом, к опубликованию или внедрению в учебный процесс.

Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы объявляется на открытом заседании ГЭК, объявляемом после закрытого заседания.

После защиты выпускающая кафедра размещает электронный вариант выпускной квалификационной работы, за исключением ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, в электронной библиотечной сети ННГУ в формате pdf без возможности доступа к тексту.

3.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

1. Требования к отчетным и квалификационным работам магистрантов: учебно-методическое пособие / Киселева Н. В., Кузенкова Г. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. - 55 с.

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=729809&idb=0>

2. Информационные ресурсы:

<https://www.consultant.ru>

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Помещение для проведения ГИА представляет собой учебную аудиторию, оснащенную оборудованием и техническими средствами.

Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»/Образовательного стандарта ННГУ по направлению «01.03.03 Механика и математическое моделирование»

Автор: к.т.н., доцент кафедры ТКЭМ

Жидков А.В.

Рецензент:

ДИРЕКТОР «ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ МАШИНО-
СТРОЕНИЯ РАН-ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО
БЮДЖЕТНОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

д.ф.-м.н., профессор
Ерофеев В.И.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от «31» мая 2023 года, протокол № 7.

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ на выпускную квалификационную работу

фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: _____

квалификация _____

бакалавр

указать нужное

направление подготовки: 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу) представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя.

Объём заимствований из общедоступных источников **считать (не) допустимым** (*указать нужное*)

Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям¹

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере», или «не соответствует»)
1. Актуальность темы	соответствует
2. Соответствие содержания работы заявленной теме	соответствует
3. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов	соответствует
4. Новизна	соответствует
5. Правильность расчетных материалов	соответствует
6. Возможности внедрения и опубликования работы	соответствует
7. Практическая значимость	соответствует
8. Оценка личного вклада автора	соответствует

Объём заимствований из общедоступных источников **считать допустимым**
Неправомерные заимствования в работе **отсутствуют**.

Достоинства

содержательной части выпускной квалификационной работы:

Замечания, недостатки, ошибки

содержательной части выпускной квалификационной работы:

¹ Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в образовательных программах.

**Общее заключение
о соответствии выпускной квалификационной работы
требованиям образовательной программы:**

Выпускная квалификационная работа
установленным в образовательной программе
требованиям

соответствует / частично соответствует /
не соответствует

нужное подчеркнуть

**Обобщенная оценка содержательной ча-
сти выпускной квалификационной ра-
боты:**

(письменно)

Научный руководитель:

*полное наименование должности и основного места
работы, ученая степень, ученое звание*

подпись

И.О.Фамилия

М.П.²

«___» _____ 202_ г.

² Для руководителей – не сотрудников ННГУ

Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка уровня сформированности компетенции ³ (высокий, средний, низкий, недостаточный)
1. Формулировка цели и составление плана выполнения ВКР	УК 5, УК 6, УК 7 ОПК 2, ОПК 5, ОПК 7, ПК-6	
2. Использование актуальной нормативно-правовой документации (в том числе по противодействию коррупционному поведению) в процессе написания ВКР	УК-10	
3. Подготовка обзора литературных источников. Обоснование актуальности и новизны работы.	УК 1, УК 2, УК 3, УК 7, ОПК 2, ОПК 3, ОПК 5, ОПК 6, ПК 1, ПК-6	
4. Информационный анализ задачи	УК 4, УК 5, УК 6, УК 7, ОПК 1, ОПК 3, ОПК 5, ОПК 6, ПК-6	
5. Описание поставленной задачи и ее анализ.	ОПК 1, ОПК 2, ОПК 3, ОПК 5, ОПК 6, ПК 1, ПК 2, ПК-6	
6. Осуществление работ по теме	УК 6, УК 7, УК 8, ОПК 2, ОПК 4, ПК 3, ПК 6, ПК-9, ПК-10	
7. Анализ и обработка результатов. Формулировка выводов и рекомендаций	УК 1, УК 6, УК 9, ОПК 2, ОПК 3, ОПК 4, ОПК 5, ОПК 7, ПК 2, ПК-6, ПК-9, ПК-10	
8. Представление результатов работы	УК 3, УК 5, УК 7, ОПК 3, ПК 4	

Подпись руководителя: _____

³ Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф. самосовершенствованию.

Образец оформления титульного листа ВКР бакалавра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
(ННГУ)

Институт информационных технологий, математики и механики

Кафедра теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

Направление подготовки: «Механика и математическое моделирование»
Профиль подготовки: «Математическое моделирование и компьютерный
инжиниринг»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему:
«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы _____

_____ ФИО
Подпись

Научный руководитель:
должность, уч. степень

_____ ФИО
Подпись