

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Утверждено решением Ученого совета Туль-
ского государственного университета от
01.04.2022 г., протокол № 9



И.о. ректора

О.А. Кравченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки

01.04.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)

Механика деформируемого твердого тела

Идентификационный номер образовательной программы: 010403-01-22

Тула 2022 год

1 Общие сведения об образовательной программе

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование с направленностью (профилем) «Механика деформируемого твердого тела» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 года № 14.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной форме.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 120 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Магистр».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2 Цель и задачи ОПОП ВО

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности, использующих математические методы и компьютерные технологии решения различных задач с использованием математических моделей процессов и объектов, преподавания цикла физико-математических дисциплин на основе формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС по данному направлению подготовки с учетом профиля образовательной программы.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области механики деформируемого твердого тела:

- владеющих навыками высокоэффективного использования методов решения задач механики деформируемого твердого тела;
- готовых к применению современных методов математического и компьютерного моделирования;
- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда научно-исследовательской, организационно-управленческой и преподавательской деятельности в условиях модернизации;
- способных решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности заведений высшего профессионального образования и научных учреждений.

3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО

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

- 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологических производств, производственно-технологической деятельности, обеспечение безопасности и функциональности);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3.2 Выпускники, освоившие ОПОП ВО, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский.

3.3 Перечень основных задач и объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
25 Ракетно-космическая промышленность	научно-исследовательский	Применение методов механики деформируемого твердого тела для проверки прочности изделий;	Деформируемое твердое тело; механика разрушения; метод конечных элементов в

		корректная постановка начальных и граничных условий в прикладных программах конечно-элементного анализа; применение математических методов моделирования; нахождение механических свойств деформируемого твердого тела	механике твердого тела; устойчивость упругих деформируемых твердых тел; прочность материалов и конструкций; динамические задачи теории упругости; вычислительные методы механики; теория упругости анизотропных тел; нелинейная теория упругости; экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Применение методов механики и математического моделирования в научно-исследовательских работах; анализ и контроль результатов научно-исследовательской работы, обобщение научных данных в соответствии с тематикой исследования; применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук; проведение патентных исследований и определению характеристик продукции в области механики и математического моделирования; составление научных	Физические, математические и алгоритмические модели, методы их проектирования и реализации; информационное и патентное обеспечение; компьютерные технологии; история и методология механики; современные проблемы механики; теоретическая физика.

		обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований; участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов; подготовка научных и научно-технических публикаций	
--	--	---	--

4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 Универсальные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Знает принципы поиска, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2. Умеет критически анализировать проблемные ситуации и вырабатывать стратегию действий.
		УК-1.3. Владеет методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Знает этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами.
		УК-2.2. Умеет планировать проектную деятельность, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы.
		УК-2.3. Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе правовых.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	УК-3.1. Знает стадии формирования проектной команды, способы поддержания баланса интересов участников команды.
		УК-3.2. Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели.
		УК-3.3. Владеет методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК-4.1. Знает закономерности, принципы и правила современных коммуникативных технологий для осуществления профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.
		УК-4.2. Умеет готовить материалы по результатам академической и профессиональной деятельности для представления на мероприятиях различного уровня.
		УК-4.3. Владеет навыками межличностного профессионального общения, в том числе на иностранном языке, с применением современных коммуникативных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Знает особенности межкультурной коммуникации в условиях современного поликультурного пространства.
		УК-5.2. Умеет осуществлять коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий в процессе межкультурного взаимодействия.
		УК-5.3. Владеет навыками эффективного межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Знает основные принципы саморазвития и самоорганизации; особенности профессионального и личностного развития.
		УК-6.2. Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		УК-6.3. Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способами совершенствования собственной деятельности.

4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем механики и математики.
		ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала.
		ОПК-1.3. Владеет навыками решения актуальных и значимых проблем механики и математики.
	ОПК-2. Способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.	ОПК-2.1. Знает основные принципы и проблематику выбранного научного направления.
		ОПК-2.2. Умеет строить математические модели на основе общих моделей соответствующей области знаний
		ОПК-2.3. Владеет навыками создания и исследования математических моделей, разработки теорий и методов для их описания.
	ОПК-3. Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Знает основные принципы работы современного экспериментального оборудования в области механики деформируемого твердого тела.
		ОПК-3.2. Умеет использовать фундаментальные знания в постановке эксперимента.
		ОПК-3.3. Владеет навыками работы с современным экспериментальным оборудованием.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-4. Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики.	ОПК-4.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программного обеспечения и информационных технологий.
		ОПК-4.2. Умеет использовать фундаментальные знания в области прикладного программирования и информационных технологий в профессиональной деятельности.
		ОПК-4.3. Владеет навыками применения программных средств, используемых при построении математических моделей и решении задач механики.
	ОПК-5. Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований.	ОПК-5.1. Знает основные технологии организации учебного процесса, особенности структуры учебного материала дисциплин по профилю специализации
		ОПК-5.2. Умеет разрабатывать учебно-методические комплексы, проводить учебные занятия различной формы.
		ОПК-5.3. Владеет основами методических приемов организации учебных занятий, навыками подготовки методических материалов для проведения занятий по спецкурсам профиля специализации.

4.3 Профессиональные компетенции выпускника, подлежащие формированию в результате освоения ОПОП ВО, и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно разработчиками ОПОП ВО	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский	
ПК-1. Способен к проведению патентных исследований и определению характеристик продукции в области механики и математического моделирования. (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-	ПК-1.1. Знает научно-техническую документацию, правовые основы охраны объектов исследования в области механики и математического моделирования.
	ПК-1.2. Умеет оценивать патентоспособность вновь созданных технических и конструкторских решений.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н, В/01.6).	ПК-1.3. Владеет навыками определения задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработкой задания на проведение патентных исследований.
ПК-2. Способен использовать современные методы расчетов в области механики деформируемого твердого тела для проверки прочности изделий. (Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности» (25.039), утвержденный приказом Минтруда России от 28 июля 2021 г. № 518н, С/01.7).	ПК-2.1. Знает методы проведения расчетов напряженно-деформированного состояния конструкций.
	ПК-2.2. Умеет пользоваться технической документацией для проведения и оформления результатов расчетов с использованием программного и аппаратного обеспечения.
	ПК-2.3. Владеет навыками проведения расчетов на прочность и жесткость узлов и отсеков конструкции на стадии эскизного проектирования.
ПК-3. Способен корректно ставить задачи в области механики и математического моделирования. (Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности» (25.039), утвержденный приказом Минтруда России от 28 июля 2021 г. № 518н, С/01.7)	ПК-3.1. Знает основные разделы математики, механики деформируемых тел, теории колебаний.
	ПК-3.2. Умеет применять методики расчета конструкций на прочность, устойчивость и жесткость.
	ПК-3.3. Владеет анализом результатов расчетов и выдачей рекомендаций по доработке конструкций.
ПК-4. Способен к научному руководству проведением исследований в области механики и математического моделирования. (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н, С/01.6).	ПК-4.1. Знает методы проведения исследований и разработок в области механики деформируемого твердого тела.
	ПК-4.2. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских работ.
	ПК-4.3. Владеет навыками проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования.
ПК-5. Способен управлять результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. (Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» (40.011), утвержденный приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н, С/02.6).	ПК-5.1. Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области механики и математического моделирования.
	ПК-5.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию в области механики и математического моделирования.
	ПК-5.3. Владеет навыками контроля правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении.

5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника), формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) и индикаторами достижения компетенций устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
Блок 1. Дисциплины (модули)		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Межкультурное взаимодействие, коммуникация и саморазвитие в профессиональной деятельности	УК-4, УК-5, УК-6	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
Философско-методологические основания системного и критического мышления	УК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Теоретическая физика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Нелинейная теория упругости	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,
Современные проблемы механики	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Компьютерные технологии в науке и образовании	ОПК-4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3,
Разработка, реализация и управление проектами	УК-1, УК-2, УК-3	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3
Дополнительные главы аналитической механики и математики (педагогические аспекты)	ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
История и методология механики	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Устойчивость упругих деформируемых твердых тел	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Прочность материалов и конструкций	ОПК-3	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Метод конечных элементов в механике твердого тела	ОПК-4	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Теория упругости анизотропных тел	ОПК-2	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
Динамические задачи теории упругости	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Вариационные принципы механики	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Вычислительные методы механики	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Основы механики разрушения	ПК-2, ПК-3	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3,

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Механика процессов разделения материалов	ПК-2, ПК-3	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Информационное обеспечение и организационные основы научно-исследовательской работы	ПК-1, ПК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Патентно-информационное обеспечение научно-исследовательской работы	ПК-1, ПК-4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела	ПК-4 ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Блок 2. Практика		
Обязательная часть ОПОП ВО		
Учебная практика (ознакомительная практика)	УК-1, ОПК-1	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Производственная практика (педагогическая практика)	ОПК-5	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Часть ОПОП ВО, формируемая участниками образовательных отношений		
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)	ПК-2, ПК-3	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	ПК-3, ПК-4	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Производственная практика (преддипломная практика)	ПК-1, ПК-4, ПК-5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Блок 3. Государственная итоговая аттестация		
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3,

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО	Коды индикаторов достижения компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
		ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Факультативные дисциплины (модули)		
Управление инновационной деятельностью	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
Менеджмент командной работы	УК-3	УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3

6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

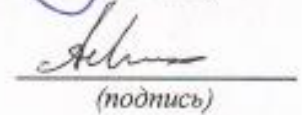
7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

Научно-педагогические работники университета

Глаголев В.В., зав. каф., д.ф.-м.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Маркин А.А., проф., д.ф.-м.н., проф.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Христич Д.В., проф., д.ф.-м.н., доц.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Представители профильных организаций (предприятий)

Киреева Л.Н., ведущий инженер-исследователь
филиала АО «КБП – ЦКИБ СОО», к.т.н.
(ФИО, наименование организации, должность)


(подпись, печать)


8 Лист согласования

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с дирекцией института прикладной математики и компьютерных наук:

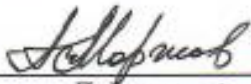
Директор ИПМиКН


Подпись

А.А. Сычугов

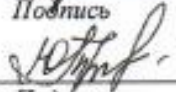
Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ


Подпись

А.В. Моржов

Начальник ОСУП УМУ


Подпись

Ю.В. Трофимова