

Приложение № 84
к приказу № 1304 от 21.07.2017

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»

УТВЕРЖДЕН

решением Ученого Совета СПбПУ
от 26.06.2017, протокол № 6

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

15.04.03 «Прикладная механика»

Квалификация:

магистр

Санкт–Петербург

2017

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| I. Общие положения | 4 |
| II. Область применения | 5 |
| III. Используемые сокращения..... | 5 |
| IV. Характеристика направления подготовки магистров..... | 6 |
| V. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры..... | 8 |
| VI. Требования к структуре основных образовательных программ магистратуры | 14 |
| VII. Требования к результатам освоения основных образовательных программ магистратуры | 20 |
| VIII. Требования к условиям реализации программы магистратуры..... | 24 |
| IX. Оценка качества освоения программы магистратуры | 33 |
| X. Контроль за соблюдением стандарта..... | 35 |
| XI. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке настоящего образовательного стандарта СПбПУ | 36 |
| XII. Внесение изменений, дополнений..... | 37 |
| Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика | 38 |
| Приложение 2. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников..... | 40 |
| Приложение 3. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной дея- тельности выпускника программы магистратуры по на- правлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика | 50 |
| Приложение 4. Индикаторы достижения универсальных компетенций.... | 56 |
| Приложение 5. Общепрофессиональные компетенции выпускников и ин- дикаторы их достижения..... | 58 |

| | |
|--|----|
| Приложение 6. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения..... | 60 |
| Приложение 7 Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения | 63 |
| Приложение 8 Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС..... | 72 |

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Образовательный стандарт высшего образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (далее – СУОС ВО СПбПУ, Стандарт) по направлению подготовки магистров 15.04.03 «Прикладная механика» разработан в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

1.2. Требования настоящего СУОС ВО СПбПУ к условиям реализации и результатам освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ магистратуры не ниже требований, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1490.

1.3. Настоящий СУОС ВО СПбПУ разработан с учетом требований профессиональных стандартов, перечень которых приведен в Приложении 1.

1.4. Требования СУОС ВО СПбПУ соответствуют Программе развития государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» на 2010 – 2020 годы и Образовательной политике в части управления и реализации моделей образовательных программ высшего образования, утвержденной приказом СПбПУ от 02.02.2016 № 126 и способствуют решению задач подготовки высококвалифицированных кадров, владеющих передовыми мировыми технологиями, способные решать новые комплексные задачи промышленности и готовые вывести российскую экономику на новый уровень развития.

1.5. Порядок разработки, утверждения и изменения настоящего Стандарта определяется Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов

высшего образования СПбПУ и внесении в них изменений, утвержденного Приказом СПбПУ от 16.06.2017 № 1096.

II. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Образовательный стандарт высшего образования, установленный СПбПУ самостоятельно, представляет собой совокупность обязательных требований при реализации основных образовательных программ высшего образования – программам магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» (далее – программа магистратуры, направление подготовки), реализуемым СПбПУ, в соответствии с лицензией на право ведения образовательной деятельности.

III. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем Стандарте используются следующие сокращения:

| | | |
|---|---|---|
| з.е. | – | зачетная единица; |
| ОПК | – | общепрофессиональная компетенция; |
| ООП | – | основная образовательная программа; |
| ОТФ | – | обобщенная трудовая функция; |
| ПД | – | профессиональная деятельность; |
| ПК | – | профессиональная компетенция; |
| ПС | – | профессиональный стандарт; |
| сетевая форма | – | сетевая форма реализации образовательных программ; |
| СУОС ВО СПбПУ | – | образовательный стандарт, установленный СПбПУ самостоятельно; |
| УК | – | универсальная компетенция; |
| ФГОС ВО | – | федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования; |
| ФГАОУ ВО «СПбПУ», СПбПУ, Университет | – | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»; |
| ЭИОС | – | электронно-информационная образовательная среда. |

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ

4.1. Получение образования по программам магистратуры допускается только в образовательной организации высшего образования. Высшее образование по программам магистратуры по данному направлению подготовки, в том числе инклюзивное образование инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), в соответствии с требованиями настоящего СУОС, может быть получено только в Университете. Получение высшего образования по программам магистратуры в рамках данного направления подготовки в форме самообразования не допускается.

4.2. Обучение по программе магистратуры с присвоением квалификации магистр осуществляется в очной и заочной формах обучения.

4.3. Содержание высшего образования по направлению подготовки определяется программой магистратуры разрабатываемой и утверждаемой Университетом в соответствии с требованиями настоящего Стандарта. При разработке программы магистратуры Университет формирует требования к результатам ее освоения в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников (далее вместе – компетенции).

4.4. При реализации программы магистратуры Университет вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При обучении инвалидов и лиц с ОВЗ электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

4.5. Реализация программы магистратуры осуществляется как самостоятельно, так и посредством сетевой формы обучения.

4.6. Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации – русском и (или) английском языке. По решению Ученого совета СПбПУ возможно проведение обучения на других языках. Документы об образовании и о квалификации (диплом магистра и приложение к нему), государственного образца, выдаются на государственном языке Российской Федерации – русском. По решению Ученого совета СПбПУ могут быть оформлены

дополнительные документы на иностранном языке установленного университетом образца.

4.7. Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в заочной форме обучения вне зависимости от применяемых образовательных технологий увеличивается не менее чем на 3 месяца и не более чем на полгода, по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения;

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

4.8. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Объем программы магистратуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год составляет 60 з.е.

Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану при ускоренном обучении, вне зависимости от формы обучения составляет не более 75 з.е.

4.9. Программы магистратуры, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области защиты государственной тайны.

4.10. Программы магистратуры, содержащие научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, и в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа, и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, разрабатываются и реализуются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами в области экспортного контроля.

4.11. Реализация программы магистратуры для инвалидов осуществляется с учетом их психофизиологических особенностей и, при наличии соответствующего заявления с их стороны, с обязательным созданием для них специальных условий.

V. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

5.1. Выпускники программы магистратуры готовятся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов, указанных в п.1.3. настоящего Стандарта.

5.2. Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования и конструирования космических аппаратов, космических систем и их составных частей),

31 Автомобилестроение (в сфере диагностики неисправностей и контроля качества монтажа узлов, агрегатов и мехатронных систем автомобиля);

32 Авиастроение (в сфере проведения прочностных расчетов авиационных конструкций),

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере производства материалов, машин и оборудования),

а также в таких сферах профессиональной деятельности, как:

теоретическое, компьютерное и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач прикладной механики - задач динамики,

прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры, и их элементов;

применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа и вычислительной гидродинамики, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования, CAD-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга (CAE-систем, Computer-Aided Engineering), применение передовых технологий «Simulation-Based Design» (компьютерного проектирования конкурентоспособной продукции, основанного на интенсивном применении многовариантного конечно-элементного моделирования) и «Digital Mock-Up» (технологии разработки цифровых прототипов на основе виртуальных, цифровых трехмерных моделей изделия и всех его компонентов, позволяющих исключить из процесса разработки изделия создание дорогостоящих натуральных моделей-прототипов и позволяющих "измерять" и моделировать любые характеристики объекта в любых условиях эксплуатации);

исследование проблем механики контактного взаимодействия, повреждения и разрушения, проблем трибологии (трения, износа и смазки), надежности (в первую очередь, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, износостойкости, усталости и коррозии) машин, их деталей;

управление проектами, управление качеством, управление наукоемкими инновациями, маркетинг, стратегический и инновационный менеджмент, предпринимательство в области высоких наукоемких технологий, организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий, внедрением и применением наукоемких технологий.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия

уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

5.3. В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный;
- научно-педагогический;
- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- научно-инновационный;
- организационно-управленческий;
- консультационно-экспертный.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную деятельность:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;

разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;

подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);

определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;

составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;

научно-педагогическая деятельность:

участие на подготовительных отделениях, курсах, подготовительных факультетах, а также в профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников общеобразовательных организаций к получению высшего образования в области прикладной механики;

участие в подготовке и проведении практических занятий, семинаров, лабораторных занятий,

вычислительных практикумов в качестве учебно-вспомогательного персонала;

проектно-конструкторская деятельность:

проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;

участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

производственно-технологическая деятельность:

проведение расчетно-экспериментальных исследований по анализу характеристик конкретных механических объектов с целью рациональной оптимизации технологических процессов;

участие во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов машин и установок, механических систем различного назначения;

научно-инновационная деятельность:

внедрение результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

участие в управлении проектами, связанными с внедрением наукоемких инноваций;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности;

участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований динамики и прочности, долговечности, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности;

разработка планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения;

консультационно-экспертная деятельность:

консультации инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем);

проведение научно-технических экспертиз расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, выполненных в сторонних организациях.

5.4. При разработке программы магистратуры Университет ориентируется на научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный вид профессиональной деятельности (в качестве основного), что соответствует

академической магистратуре.

Направленность программы магистратуры соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

области и сферы профессиональной деятельности выпускников;

типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

5.5. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, структурированные по типам задач профессиональной деятельности, указанным в Приложении 2 к настоящему Стандарту.

5.6. Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;

информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции (PLM-технологии, Product Lifecycle Management), расчетно-экспериментальные технологии, суперкомпьютерные технологии и технологии распределенных вычислений на основе высокопроизводительных кластерных систем, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;

материалы, в первую очередь, новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные" материалы, материалы с многоуровневой или иерархической структурой (порошковые, пористые и керамические материалы, композиционные материалы, включая слоистые, волокнистые, гранулированные и текстильные композиты с регулярной и хаотической микроструктурой, нанокомпозиты), материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях: при сверхнизких и сверхвысоких температурах, в условиях сверхвысокого давления и вакуума, в условиях статического, циклического, вибрационного, динамического и ударного нагружений, высокоскоростного деформирования и взрывных нагрузок, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания (абразивное, коррозионно-механическое, адгезионное и когезионное, усталостное, эрозивное, кавитационное, фреттинг-коррозия), а также в условиях механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействий.

5.7. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций (при наличии ПС), имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика», представлен в Приложении 3.

5.8. При разработке программы магистратуры задачи профессиональной деятельности, обобщенные трудовые функции и трудовые функции (при наличии ПС), к выполнению которых должен быть готов выпускник, из числа установленных в настоящем Стандарте, разработчик выбирает самостоятельно.

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

6.1. Программа магистратуры формируется из дисциплинарных модулей, модулей проектной деятельности и государственной итоговой аттестации.

6.2. Структура программы магистратуры:

| Структура программы магистратуры | | Объем программы магистратуры в зачетных единицах |
|----------------------------------|---|--|
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | 57-66 |
| | Базовая часть | 15-21 |
| | Вариативная часть | 42-45 |
| Блок 2 | Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) | 45-57 |
| | Вариативная часть | 45-57 |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | 6-9 |
| Объем программы магистратуры | | 120 |

Структура программы магистратуры состоит из следующих элементов:

Обязательный *общенаучный дисциплинарный модуль (Fundamentals)*:

Профессиональные модули (Professional):

-обязательные базовые модули направления;

-обязательные модули направленности (профиля);

-элективные модули направленности (профиля).

Элективные модули мобильности.

Модуль проектной деятельности (Project).

Государственная итоговая аттестация – ГИА.

Элементы программы магистратуры

| Название модуля | Составляющие модуля | Трудоемкость (з.е.) |
|--|--|---------------------|
| | БЛОК 1 «Дисциплины (модули)» | 57 – 66 |
| Общенаучный дисциплинарный модуль | История и методология науки | 3 |
| | Иностранный язык в профессиональной деятельности | 4 |
| | Современные проблемы прикладной механики (научный дискурс) | 3 |
| | Итого по модулю | 10 |
| Базовый модуль направления (УГСН) | Обязательные модули направления | 9 |
| | Элективный модуль направления | 4 |
| | Итого по модулю | 13 |
| Модуль профильной направленности | Обязательные модули направленности (профиля) | 24 |
| | Элективный модуль направленности (профиля) | 9 |
| | Итого по модулю | 33 |
| Модуль мобильности | | 5-10 |
| БЛОК 2 «Практика» | | 45 – 57 |

| | | |
|---|---|------------|
| Модуль проектной деятельности | Рассредоточенные практики и НИР (з.е.), концентрированные практики и НИР (указаны в неделях и з.е.) | 53 |
| | Итого по модулю | 53 |
| БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация» | | 6 – 9 |
| ГИА | ВКР | 6 |
| | Итого ГИА | 6 |
| ВСЕГО | | 120 |
| Адаптационный модуль | Факультативные дисциплины для поступивших с непрофильных направлений магистратуры | |

6.3. Унифицированные модули в обязательном порядке включаются в программу магистратуры всех направленностей.

6.4. В составе унифицированного общенаучного модуля реализуются обязательные дисциплины (модули): история и методология науки, иностранный язык в профессиональной сфере, научный дискурс. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются УМС СПбПУ/разработчиком ООП.

6.5. Модули профильной направленности программы магистратуры формируются в зависимости от области (сфер) профессиональной деятельности, и индикаторов достижения общепрофессиональных, профессиональных компетенций.

6.6. Профессиональные модули включают «Обязательные базовые модули направления (УГСН)», формирующие компетенции по основному направлению подготовки, вне зависимости от типов задач профессиональной деятельности.

6.7. Наличие или отсутствие профильных составляющих в основной образовательной программе, а также их количество, структура и степень вариативности определяются разработчиком образовательной программы.

6.8. Модули профильной направленности в обязательном порядке содержат вариативную часть (элективные модули профильной направленности), которая может быть представлена как в рамках профильных составляющих, так и вне их и выбирается обучающимися для освоения частных аспектов профессиональной направленности и получения различных результатов обучения в предложенных образовательной программой комбинациях.

6.9. Модуль проектной деятельности является обязательным элементом в программе магистратуры для обеспечения формирования у студентов компетенций, которые не могут быть в полной мере сформированы при других видах учебной деятельности. Проектная деятельность для обучающихся может быть организована в рамках дисциплины (курсовые работы и курсовые проекты), либо в рамках модуля образовательной программы (как междисциплинарный проект), либо в рамках прохождения практики. Проект должен носить междисциплинарный характер и обеспечивать формирование и оценку обобщенных для модуля образовательной программы результатов обучения.

6.10. Проектная деятельность организуется преимущественно с привлечением научных, инновационных и иных подразделений вуза, а также работодателей.

6.11 «Практики» являются структурной составляющей модуля проектной деятельности. Основными видами практики обучающихся по программе магистратуры являются: учебная, производственная, преддипломная.

6.12. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

6.13. В программе магистратуры в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;

ознакомительная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

б) производственная практика:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика.

6.14. При проектировании программы магистратуры разработчик:

выбирает один или несколько типов учебной практики и один или несколько типов производственной практики из перечня, указанного в пункте 6.13 настоящего Стандарта;

может установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практики;

устанавливает объемы учебной и производственной практики каждого типа

6.15. С целью расширения профессиональных возможностей для обучающихся в состав программы магистратуры включается «модуль мобильности», обеспечивающий формирование компетенций в областях (сферах) деятельности, отличных от данного направления подготовки, но учитывающие требования профессиональных стандартов, указанных в Приложении 1 к настоящему Стандарту.

6.16. В состав Государственной итоговой аттестации входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. При проектировании основной образовательной программы на защиту ВКР отводится 6 з.е.

6.17. При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

6.18. В рамках программы магистратуры выделяется обязательная часть (базовая) установленная настоящим СУОС ВО СПбПУ вне зависимости от направленности программы, и вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений и определяющая направленность/направленности программы.

На основе требований настоящего стандарта разрабатывается основная образовательная программа магистратуры. Порядок проектирования и реализации программ магистратуры определяется в Положении об основной образовательной программе СПбПУ.

6.19. Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

6.20. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя:

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации научно-педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с научно-педагогическими работниками Университета и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу студентов с научно-педагогическими работниками Университета и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую Университетом самостоятельно.

6.21. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 40 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого Блока.

6.22. Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, в рамках которой (которых) до обучающихся доводятся сведения ограниченного доступа и (или) в учебных целях используются секретные образцы вооружения, военной техники, их комплектующие изделия, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

VII. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

7.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

7.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы магистратуры |
|---|--|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |

7.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы магистратуры |
|--|---|
| По области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» | ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки. |
| | ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации. |
| | ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унифи- |

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника программы магистратуры |
|--|---|
| | <p>кации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов.</p> <p>ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.</p> <p>ОПК-5 Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.</p> <p>ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</p> |
| по УГСН 15.00.00 «Машиностроение | <p>ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения.</p> <p>ОПК-8 Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения.</p> <p>ОПК-9 Подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения.</p> <p>ОПК-10 Способен организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников.</p> |
| по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика | <p>ОПК-11 Способен применять физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики.</p> <p>ОПК-12 Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий.</p> |

7.4. Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой магистратуры, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки, иных источников (далее – иные требования, предъявляемые к выпускникам).

Профессиональные компетенции могут быть установлены разработчиком в качестве обязательных и (или) рекомендуемых (далее соответственно – обязательные профессиональные компетенции, рекомендуемые профессиональные компетенции).

7.5. При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой магистратуры, разработчик:

включает в программу магистратуры все обязательные профессиональные компетенции (при наличии);

может включить в программу магистратуры одну или несколько рекомендуемых профессиональных компетенций (при наличии);

самостоятельно устанавливает одну или несколько профессиональных компетенций, исходя из направленности программы магистратуры, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам (Разработчик программы магистратуры может не устанавливать профессиональные компетенции самостоятельно при наличии обязательных профессиональных компетенций, а также в случае включения в программу магистратуры рекомендуемых профессиональных компетенций).

Для установления профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов осуществляется выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к настоящему Стандарту и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов, размещенного в программно-аппаратном комплексе «Профессиональные стандарты» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации (profstandart.rosmintrud.ru) (при наличии соответствующих профессиональных стандартов).

Из каждого выбранного профессионального стандарта выделяется одна или несколько обобщенных трудовых функций (далее – ОТФ), соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных

профессиональным стандартом для ОТФ уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению». ОТФ может быть выделена полностью или частично.

7.6. Программа магистратуры должна устанавливать следующие обязательные профессиональные компетенции (ПК), структурированные по задачам профессиональной деятельности программы магистратуры, указанные в Приложении 6 к настоящему Стандарту.

7.7. В программе магистратуры могут устанавливаться следующие профессиональные компетенции в соответствии с направленностью программы (Приложение 7 к настоящему Стандарту), формируемые на основе профессиональных стандартов, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

7.8. Соотнесение типов задач профессиональной деятельности и направленностей программ магистратуры, указывается в Приложении 2 настоящего Стандарта.

7.9. При проектировании программы магистратуры разработчики могут дополнить набор профессиональных компетенций выпускников с учетом направленности образовательной программы.

7.10. Общее число осваиваемых компетенций, включая установленные дополнительно, не может превысить 40.

7.11. Совокупность всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных программой магистратуры, должна обеспечивать выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области и (или) сфере профессиональной деятельности, установленной в соответствии с пунктом 5.2 настоящего Стандарта, и

(или) решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного вида, установленного в соответствии с пунктом 5.3 настоящего Стандарта.

7.12. Индикаторы достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций устанавливаются в Приложениях 4, 5, 6, 7 к настоящему Стандарту.

7.13. При проектировании программы магистратуры результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должны быть соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам должна обеспечивать формирование у выпускника всех универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных программой магистратуры.

VIII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

8.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

8.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

8.2.1. Университет должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-технической базой, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных учебным планом.

8.2.2. Реализация основной образовательной программы магистратуры требует формирования ЭИОС СПбПУ.

8.2.3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к ЭИОС СПбПУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и ЭИОС СПбПУ должны обеспечивать возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории Университета, так и вне ее.

8.2.4. ЭИОС СПбПУ должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

8.2.5. Функционирование ЭИОС СПбПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8.2.6. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы

магистратуры в сетевой форме.

8.2.7. Сетевая форма реализации программ магистратуры осуществляется на основании договора между СПбПУ и предприятием (группой предприятий) – заказчиком программы и другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, участвующими в образовательном процессе. Договор должен включать сведения, указанные в части 3 статьи 15 «Закона об образовании в Российской Федерации».

8.2.8. При реализации программы магистратуры на созданных в установленном порядке в иных организациях кафедрах или иных структурных подразделениях организации требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

8.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

8.3.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности. Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

определяются в примерных основных образовательных программах.

8.3.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3.3. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, предусмотренные программой магистратуры.

8.3.4. Университет должен быть обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

При необходимости наличия лицензионного программного обеспечения Университет должен иметь количество лицензий, необходимое для обеспечения аудиторной и самостоятельной работы обучающихся.

8.3.5. ЭИОС, включающая электронно-библиотечные системы (электронную библиотеку), должна обеспечивать одновременный доступ к системе не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

8.3.6. В случае неиспользования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей) практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

8.3.7. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

8.3.8. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.3.9. Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ магистратуры, включает в себя:

материально-техническую базу, обеспечивающую проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом;

компьютерный класс с локальной сетью для работы с лицензионными программами;

индивидуальный доступ к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории организации, так и вне нее.

8.3.10. Лабораторные занятия (лабораторные работы) должны проводиться в специально оборудованных учебных или научно-исследовательских лабораториях СПбПУ, а при необходимости – в производственных и исследовательских лабораториях предприятий, организаций и учреждений, участвующих в образовательном процессе СПбПУ.

8.3.11. Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

8.3.12. Количество лабораторных установок (стендов) должно быть достаточным для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием лабораторных работ. Исключение могут составить научные и производственные установки, системы и устройства, уникальные в техническом или в каком-либо ином отношении.

8.3.13. Материально-техническое обеспечение лабораторных установок должно соответствовать современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

8.4. Требования к кадровым условиям реализации программ магистратуры.

8.4.1. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

8.4.2. Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

8.4.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

8.4.4. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна составлять не менее 70 процентов.

8.4.5. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к

целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

60 процентов для программы академической магистратуры.

8.4.6. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, должна быть не менее:

20 процентов для программы академической магистратуры.

8.4.7. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

8.4.8. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

8.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

8.5.1. Финансирование реализации программ магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного направления подготовки.

8.5.2. Нормативные затраты на подготовку одного магистратуры за учебный год по данному направлению подготовки должны учитывать:

соотношение численности преподавателей и студентов;

соотношение численности учебно-вспомогательного персонала и научно-педагогических работников;

объем средств, необходимых для выплаты заработной платы научно-педагогическим работникам, обеспечивающих реализацию образовательных дисциплин (модулей) в течение года;

объем средств, направленных на обеспечение реализации модуля проектной деятельности (в том числе организацию стационарных и выездных практик);

объем средств, требующихся для содержания минимально необходимого материально-технического обеспечения программы (указанного в разделе 8.4.).

8.5.3. Финансирование образовательного процесса при сетевых формах реализации программ формируется на основе договорных отношений участников сетевого взаимодействия.

8.5.4. Финансовое обеспечение программы магистратуры может включать софинансирование образовательного процесса со стороны предприятия заказчика программы, в том числе на основе договоров о целевой подготовке. Средства софинансирования расходуются на материально-техническое, учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, дополнительную оплату труда педагогических работников и иные цели направленные на повышение качества подготовки выпускников.

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

8.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки на добровольной основе.

8.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

8.6.3. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

8.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям настоящего Стандарта.

8.6.5. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу магистратуры, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда.

IX. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

9.1. Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программ магистратуры и получение обучающимися требуемых настоящим СУОС СПбПУ результатов обучения несет Университет.

9.2. Оценка качества освоения программы магистратуры обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию и независимую оценку качества.

Для осуществления процедур промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся должны быть созданы соответствующие фонды оценочных средств, содержащие индикаторы достижения компетенций, заявленные в программе магистратуры, позволяющие оценить результаты обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам и научно-исследовательской работе.

Разработчик образовательной программы самостоятельно формирует фонды оценочных средств по дисциплине (модулю), практикам, государственной итоговой аттестации, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций через оценку индикаторов их достижения.

Конкретные формы и процедуры контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю), практике и научно-исследовательской работе устанавливаются образовательной программой (в том числе особенности процедур контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся в сроки, определяемые локальными нормативными актами СПбПУ.

9.3. Промежуточная аттестация унифицированных модулей настоящего Стандарта проводится с применением единых оценочных средств, установленных Университетом, либо с применением оценочных средств разработчика образовательной программы, прошедших экспертизу учебно-методического совета СПбПУ.

9.4. В целях приближения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности структурное

подразделение СПбПУ, реализующее программу магистратуры, может привлечь к ее проведению, а также экспертизе основных образовательных программ, разработанных на основе СУОС, научно-педагогических работников, не участвовавших в реализации части образовательной программы, по которой проводится промежуточная аттестация, и (или) работодателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также научно-педагогических работников смежных образовательных областей других образовательных организаций, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств.

9.5. Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы отдельных преподавателей путем анонимного заполнения студентами опросных листов.

9.6. Государственная итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. В модуль «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

9.7. Содержание выпускной квалификационной работы должно продемонстрировать профессионализм студента (выпускника), способного применить на практике знание последних значимых разработок и открытий, в области прикладной механики.

9.8. Разработчик ООП самостоятельно определяет требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) на основе Порядка проведения государственной итоговой аттестации для программ магистратуры, в том числе с учетом особенностей этих процедур для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Х. КОНТРОЛЬ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ СТАНДАРТА

10.1. Контроль за соблюдением обязательных требований настоящего образовательного стандарта СПбПУ организует и осуществляет Дирекция основных образовательных программ.

10.2. Контроль предусматривает следующие мероприятия:

– проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта при утверждении образовательных программ по направлению подготовки магистров 15.04.03 «Прикладная механика», разработанной по данному образовательному стандарту СПбПУ;

– проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта СПбПУ при внесении изменений в образовательную программу по направлению подготовки магистров, разработанной по данному СУОС;

– проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта СПбПУ при реализации образовательной программы по направлению подготовки магистров 15.04.03 «Прикладная механика», разработанной по данному СУОС (с периодичностью не реже одного раз в год).

XI. СПИСОК ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АКАДЕМИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА И РАБОТОДАТЕЛЕЙ, ПРИНИМАВШИХ УЧАСТИЕ В РАЗРАБОТКЕ НАСТОЯЩЕГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СПБПУ

Разработчики:

| | | |
|-------|----------------|---------------|
| СПбПУ | Доцент | Н.Ю. Ермакова |
| СПбПУ | Член-корр. РАН | Д.А. Индейцев |
| СПбПУ | Профессор | С.Ф. Бурдаков |
| СПбПУ | Доцент | Р.А. Филиппов |

Эксперты:

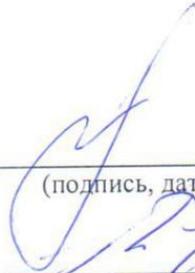
| Название организации | Должность | И.О.Фамилия |
|---|--------------------------------------|----------------|
| Санкт-Петербургский государственный университет | Доцент кафедры «Теория упругости» | Б.Н. Семенов |
| Институт проблем машиноведения РАН | Главный научный сотрудник, профессор | А.К. Абрамян |
| Физико-технический институт РАН им. А. Ф. Иоффе | Зав. лабораторией, профессор | К.Л. Муратиков |

ХII. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ, ДОПОЛНЕНИЙ

Процедуры внесения изменений и дополнений к настоящему СУОС ВО СПбПУ определяются Положением о разработке и утверждении образовательных стандартов высшего образования СПбПУ и внесении в них изменений.

СОГЛАСОВАНО:

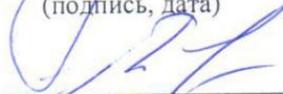
Проректор
по образовательной деятельности



(подпись, дата)

Е.М. Разинкина

Руководитель ДООП



(подпись, дата)

Л.В. Панкова

Директор института



(подпись, дата)

М.Е. Фролов
(ФИО)

Приложение 1
к образовательному стандарту высшего образования
по направлению подготовки
15.04.03 Прикладная механика

Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников,
освоивших программу магистратуры по направлению подготовки
15.04.03 Прикладная механика

| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование профессионального стандарта |
|--|---------------------------------|--|
| 25 Ракетно-космическая промышленность | | |
| 1. | 25.001 | Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №702н от 28.11.2013 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.02.2014 №31310) |
| 2. | 25.039 | Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01.12.2015 № 919н, регистрационный № 661 |
| 3. | 25.048 | Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.01.2017 № 7н., регистрационный № 874 |
| 31 Автомобилестроение | | |
| 4. | 31.001 | Профессиональный стандарт «Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации №712н от 13.10.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2014 № 34642) |
| 32 Авиастроение | | |
| 5. | 32.004 | Профессиональный стандарт «Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 1011н от 11.12.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30.12.2014 № 35481) |
| 40. Сквозные виды профессиональной деятельности | | |
| | 40.005 | Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 73н от 03.02.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.02.2014 № 31667) |
| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование профессионального стандарта |

| | | |
|--|--------|---|
| | 40.011 | Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 121н от 04.03.2014 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.03.2014 № 31692) |
|--|--------|---|

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|--|--|---|--|
| <p>25 Ракетно-космическая промышленность</p> | <p>научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный (вид ПД)</p> | <p>Сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике; разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики; подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня); определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур; составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и ин-</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики; Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии; Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разруше-</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | | <p>терпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;</p> | <p>ний, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.</p> |
| | <p>научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный (тип задач ПД)</p> | <p>Сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;</p> <p>разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;</p> <p>подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);</p> <p>определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;</p> <p>составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|---|--|---|
| | | данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; | условиях механических и тепловых внешних воздействий. |
| | проектно-конструкторский (тип задач ПД) | <p>Проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;</p> <p>проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;</p> <p>участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;</p> <p>участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|--|--|---|
| | | | воздействий |
| | производственно-технологический (тип задач ПД) | Производственно-технологическая деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |
| | научно-инновационный (тип задач ПД) | Научно-инновационная деятельность | Физико-механические процессы и явления Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы" |
| | организационно-управленческий (тип задач ПД) | Организационно-управленческая деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и «интеллектуальные материалы». |
| | консультационно-экспертный (тип задач ПД) | Консультационно-экспертная деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 31 Автомобилестроение | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный (тип задач ПД) | <p>Сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;</p> <p>разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;</p> <p>подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);</p> <p>определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;</p> <p>составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | проектно-конструкторский (тип задач ПД) | <p>Проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;</p> <p>участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;</p> <p>участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|--|--|--|
| | производственно-технологический (тип задач ПД) | Производственно-технологическая деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |
| | научно-инновационный (тип задач ПД) | Научно-инновационная деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |
| | организационно-управленческий (тип задач ПД) | Организационно-управленческая деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и «интеллектуальные материалы». |
| | консультационно-экспертный (тип задач ПД) | Консультационно-экспертная деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 32 Авиастроение | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный (тип задач ПД) | <p>Сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;</p> <p>разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;</p> <p>подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);</p> <p>определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;</p> <p>составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | проектно-конструкторский (тип задач ПД) | <p>Проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;</p> <p>участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;</p> <p>участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.</p> | <p>Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики;</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы", материалы с многоуровневой или иерархической структурой, материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.</p> |

| Область профессиональной деятельности | Виды ПД и (или) типы задач ПД | Задачи профессиональной деятельности | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---------------------------------------|--|--|---|
| | производственно-технологический (тип задач ПД) | Производственно-технологическая деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |
| | научно-инновационный (тип задач ПД) | Научно-инновационная деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |
| | организационно-управленческий (тип задач ПД) | Организационно-управленческая деятельность | Физико-механические процессы и явления Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и «интеллектуальные материалы» |
| | консультационно-экспертный (тип задач ПД) | Консультационно-экспертная деятельность | Физико-механические процессы и явления. Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии. Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы". |

Приложение 3

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|---|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| 25.001 Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем | А | Проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей | 6 | Сопровождение процесса изготовления космических аппаратов, космических систем и их составных частей | А/04.6 | 6 |
| 31.001 Специалист промышленного инжиниринга в автомобилестроении | А | Проведение анализа, осуществление конструирования, визуализация процесса производства продуктов и его совершенствование | 5 | Проведение анализа рабочего процесса по производству продукта | А/01.5 | 5 |
| 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций | С | Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций | 6 | Расчет отдельных узлов и агрегатов изделия (летательного аппарата) на статическую прочность | С/01.6 | 6 |
| | | | | Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций | С/02.6 | 6 |
| 40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных | С | Процессы жизненного цикла продукции | 7 | Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных | С/03.7 | 7 |

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|--|----------------------|--|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них | | | | материалов | | |
| 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | А | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | 5 | Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | А/01.5 | 5 |
| 25.048 Инженер-исследователь по прочности летательных аппаратов в ракетно-космической технике при силовом и температурном воздействиях | А | Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности простых отдельных элементов ЛА (стержни, пластины, оболочки) при воздействии силовых нагрузок (статических, динамических, вибрационных) с учетом температурных факторов | 6 | Разработка технической документации по отработке прочности простых элементов ЛА | А/01.6 | 6 |
| | | | | Проведение экспериментальных работ и исследований прочности элементов ЛА | А/02.6 | 6 |
| | | | | Составление математических моделей для расчетов на прочность простых элементов ЛА | А/03.6 | 6 |
| | | | | Проведение расчетов на прочность элементов ЛА и силовой оснастки | А/04.6 | 6 |
| | | | | Проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | А/05.6 | 6 |

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|--|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | | | Оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | А/06.6 | 6 |
| | В | Проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | 7 | Организация работ по созданию технической документации на проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | В/01.7 | 7 |
| | | | | Организация проведения экспериментальных работ и исследований | В/02.7 | 7 |
| | | | | Руководство работами по составлению математических моделей и проведению расчетов на прочность | В/03.7 | 7 |
| | | | | Организация и проведение работ по обработке результатов экспериментальных исследований | В/04.7 | 7 |
| | | | | Организация и оформление отчетной документации по результатам расчетно-экспериментальных исследований прочности элементов ЛА | В/05.7 | 7 |
| | С | Организация и проведение расчетно-экспериментальных исследований прочности элемен- | 7 | Подготовка планов проведения работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | С/01.7 | 7 |

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | тов ЛА при силовом и температурном воздействиях с учетом потребностей заказчиков (организаций РКТ) | | Организация и проведение расчетно-экспериментальных работ по исследованию прочности элементов ЛА при силовом и температурном воздействиях | C/02.7 | 7 |
| | | | | Научное руководство проведением исследований прочности элементов ЛА изделий РКТ | C/03.7 | 7 |
| | D | Организация и руководство расчетно-экспериментальными исследованиями прочности конструкций РКТ при силовом и температурном воздействиях | 7 | Представление результатов научно-исследовательских работ по прочности ЛА изделий РКТ заказчику | D/01.7 | 7 |
| | | | | Планирование и формирование новых направлений научных исследований в области прочности элементов ЛА изделий РКТ | D/02.7 | |
| 25.039 Инженер-конструктор по динамике и прочности машин в ракетно-космической промышленности | A | Техническая поддержка отработки динамики и прочности конструкций РКТ | 6 | Техническая поддержка проведения расчетов нагрузок на изделия РКТ и оформление документации по нагрузкам | A/01.6 | 6 |
| | | | | Техническая поддержка проведения расчетов на прочность конструкций изделий РКТ и оформление документации по прочности | A/02.6 | 6 |
| | | | | Техническая поддержка проведения экспериментальной отработки динамики | A/03.6 | 6 |

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|--|--------------|---|----------------------------|-----|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | | | ки и прочности изделий РКТ | | |
| В | Проведение расчетов нагрузок и сопровождение на всех этапах жизненного цикла изделий РКТ | 7 | Проведение расчетов корпусных нагрузок на изделия и оформление документации по нагрузкам | В/01.7 | 7 | |
| | | | Проведение расчетов нагрузок на приборы и агрегаты изделий РКТ и оформление документации по нагрузкам | В/02.7 | 7 | |
| С | Проведение расчетов на прочность и сопровождение изделий РКТ на всех этапах жизненного цикла | 7 | Проведение расчетной проверки прочности изделий РКТ и сопровождение на всех этапах жизненного цикла | С/01.7 | 7 | |
| | | | Разработка документации по прочности конструкций изделий РКТ | С/02.7 | 7 | |
| D | Проведение экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ | 7 | Разработка и оформление конструкторской документации для подготовки и проведения динамических и прочностных испытаний изделий РКТ | D/01.7 | 7 | |
| | | | Сопровождение процесса подготовки и проведения динамических и прочностных испытаний изделий РКТ | D/02.7 | 7 | |
| Е | Руководство работами по расчетной и экспериментальной отработке динамики | 7 | Руководство работами по определению нагрузок | E/01.7 | 7 | |
| | | | Руководство работами по расчетной | E/02.7 | 7 | |

| Код и наименование профессионального стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|---|----------------------|--|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | и прочности изделий РКТ | | отработке прочности изделий РКТ | | |
| | | | | Руководство работами по экспериментальной отработке динамики и прочности изделий РКТ | Е/03.7 | 7 |
| | F | Организация и сопровождение научно-исследовательских (НИР), проектных и экспериментальных работ по отработке динамики и прочности изделий РКТ | 7 | Проведение НИР по отработке динамики и прочности изделий РКТ | F/01.7 | 7 |
| | | | | Организация и контроль проведения расчетной отработки динамики и прочности изделий РКТ | F/02.7 | 7 |
| | | | | Сопровождение и контроль проведения экспериментальной отработки динамики и прочности изделий РКТ | F/03.7 | 7 |

Индикаторы достижения универсальных компетенций

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции |
|---|--|
| <p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-1} Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. –ИД2_{УК-1} Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. –ИД3_{УК-1} Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности. |
| <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-2} Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. –ИД2_{УК-2} Видит образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. –ИД3_{УК-2} Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. –ИД4_{УК-2} Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. –ИД5_{УК-2} Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. –ИД6_{УК-2} Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). |
| <p>УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-3} Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели. –ИД2_{УК-3} Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий. –ИД3_{УК-3} Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. –ИД4_{УК-3} Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий. |

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> –ИД5_{УК-3} Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений. |
| <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-4} Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) –ИД2_{УК-4} Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. –ИД3_{УК-4} Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях. |
| <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-5} Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. –ИД2_{УК-5} Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. |
| <p>УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> | <ul style="list-style-type: none"> –ИД1_{УК-6} Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. –ИД2_{УК-6} Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста. –ИД3_{УК-6} Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. –ИД4_{УК-6} Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом, имеющихся ресурсов. |

Приложение 5

**Общепрофессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения**

| Категория общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| По области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» | ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки. | ИД1 _{ОПК-1} Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки. |
| | ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации. | ИД1 _{ОПК-2} Осуществляет экспертизу технической документации. |
| | ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. | ИД1 _{ОПК-3} Организует работу коллективов исполнителей, принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений, определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. |
| | ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. | ИД1 _{ОПК-4} Разрабатывает методические и нормативные документы, предложения и проводит мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. |
| По области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» | ОПК-5 Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. | ИД1 _{ОПК-5} Выбирает аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. |
| | ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, | ИД1 _{ОПК-6} Использует современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ре- |

| Категория общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|--|--|--|
| | глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности. | сурсы в научно-исследовательской деятельности. |
| по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» | ОПК-7 Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения. | ИД1 опк – 7 Проводит маркетинговые исследования и подготавливает бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения. |
| | ОПК-8 Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения. | ИД1 опк – 8 Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения. |
| | ОПК-9 Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения. | ИД1 опк – 9 Подготавливает научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения. |
| | ОПК-10 Способен организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников. | ИД1 опк – 10 Организует работу по повышению научно-технических знаний работников. |
| по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика | ОПК-11 Способен применять физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики. | ИД1 опк – 11 Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики. |
| | ОПК-12 Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий. | ИД1 опк – 12 Определяет направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий. |

**Обязательные профессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения**

| Задача ПД | Виды профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|--|--|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Научные исследования и расчетно-экспериментальная деятельность | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | Физико-механические процессы и явления Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы" | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных исследований | ПК-1 Способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии; | ИД-1 _{ПК-1} Выявляет сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекает для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии; ... | анализ отечественного и зарубежного опыта |
| Научные исследования и расчетно-экспериментальная | научно-исследовательский, включая расчетно-эксперименталь- | Физико-механические процессы и явления Информационные | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной меха- | ПК-2 Способен критически анализировать современные проблемы прикладной механики с уче- | ИД-1 _{ПК-2} Критически анализирует современные проблемы прикладной механики с учетом потребно- | анализ отечественного и зарубежного опыта |

| Задача ПД | Виды профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|--|--|---|---|--|---|---|
| ная деятельность | ный | <p>технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | ники с элементами научных исследований | том потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты; | стей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставит задачи и разрабатывает программу исследования, выбирает адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализирует, интерпретирует, представляет и применяет полученные результаты; | |
| Научные исследования и расчетно-экспериментальная деятельность | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, произ-</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных исследований | ПК-3 Способен самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, ре- | ИД1 ПК -3 Самостоятельно выполняет научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, реша- | анализ отчетственного и зарубежного опыта |

| Задача ПД | Виды профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|-----------|------------------------------------|---|--|---|---|------------------------------|
| | | <p>водственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | | <p>шать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня);</p> | <p>ет сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня);</p> | |

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|---|--|---|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Научные исследования | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | Физико-механические процессы и явления Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы" | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных исследований | ПК-4 Способен самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач; | ИД1 ПК -4 Самостоятельно осваивает и применяет современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач | ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011 анализ отечественного и зарубежного опыта |
| Расчетно-экспериментальная деятельность | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | Физико-механические процессы и явления Информационные технологии, наукоемкие компьютер- | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных | ПК-5 Готов овладеть новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочно- | ИД1 ПК -5 Овладевает новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, | ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|---|--|--|---|---|--|---|
| | | <p>ные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | исследований | сти, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов; | устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов; | <p>40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Расчетно-экспериментальная деятельность | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллекту-</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных исследований | ПК-6 Способен применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; | ИД1 ПК-6 Применяет физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|--|---|--|---|---|---|---|
| | | альные материалы" | | | | |
| Производственно-технологическая деятельность | Производственно-технологический | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами производственно-технологической деятельности | ПК-7 Способен формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации | ИД1 ПК-7 Формулирует технические задания и применяет программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации; | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Проектно-конструкторская деятельность | Проектно-конструкторский | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной меха- | ПК-8 Способен самостоятельно овладеть технологиями виртуального инжиниринга, современными | ИД1 ПК-8 Самостоятельно овладевает технологиями виртуального инжиниринга, современными | ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|----------------------|--|---|---|---|---|---|
| | | <p>технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | ники с элементами проектно-конструкторской деятельности | ными языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ, проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, выполнять анализ полученных результатов в интерактивных виртуальных средах типа X-sided CAVE 3D для специализированных задач прикладной механики. | языками программирования и разрабатывает оригинальные пакеты прикладных программ, проводит с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, выполняет анализ полученных результатов в интерактивных виртуальных средах типа X-sided CAVE 3D для специализированных задач прикладной механики. | 40.005, 40.011 анализ отечественного и зарубежного опыта |
| Научные исследования | научно-исследовательский, включая расчетно-экспериментальный | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные техно-</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами научных исследований | ПК-9 Готов самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач | ИД1 ПК -9 Самостоятельно адаптирует и внедряет современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники | ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011 анализ отечественного и зарубежно- |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|------------------------------------|---|--|--|---|---|---|
| | | <p>логии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | | создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры; | нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры; | го опыта |
| Научно-педагогическая деятельность | Научно-педагогический | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | Научно-педагогическая деятельность в области прикладной механики | ПК-10 Способен принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений соответствующему направлению подготовки, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов; | ИД1 ПК -10 Принимает непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений соответствующему направлению подготовки, участвует в разработке программ учебных дисциплин и курсов; | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Проектно-конструкторская | Проектно-конструкторский | Физико-механические про- | Расчетно-экспериментальная деятельность | ПК-11 Способен проектировать машины и конструкции с учетом | ИД1 ПК -11 Проектирует машины и конструкции с учетом тре- | ПС 25.001, 25.039, 25.048, |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|--|---|---|---|--|--|---|
| деятельность | | <p>цессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | в области прикладной механики с элементами проектно-конструкторской деятельности | требований обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; | бований обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; | <p>31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Производственно-технологическая деятельность | Производственно-технологический | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в пер-</p> | Расчетно-экспериментальная деятельность в области прикладной механики с элементами производственно-технологической деятельности | ПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований; | ИД1 ПК -12 Разрабатывает и оптимизирует современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований; | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|--|---|--|---|--|--|---|
| | | вую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы" | | | | |
| Научно-инновационная деятельность | Научно-инновационный тип задач | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | Научно-инновационная деятельность в области прикладной механики | ПК-13 Способен применять инновационные подходы с целью развития, внедрения и коммерциализации новых наукоемких технологий; | ИД1 ПК -13 Применяет инновационные подходы с целью развития, внедрения и коммерциализации новых наукоемких технологий; | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Организационно-управленческая деятельность | Организационно-управленческий | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, науко-</p> | Организационно-управленческая деятельность в области прикладной меха- | ПК-14 Владеет приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, оцени- | ИД1 ПК -14 Применяет приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда, оценивает | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005,</p> |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|---|---|---|---|--|--|---|
| | | <p>емкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные материалы"</p> | ники | вает затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива; | затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива; | <p>40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |
| Консультационно-экспертная деятельность | Консультационно-экспертный | <p>Физико-механические процессы и явления</p> <p>Информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии</p> <p>Материалы, в первую очередь новые, перспективные, многофункциональ-</p> | Консультационно-экспертная деятельность в области прикладной механики | ПК-15 Способен консультировать инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем); | ИД1 ПК -15 Консультирует инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем); | <p>ПС 25.001, 25.039, 25.048, 31.001, 32.004, 40.005, 40.011</p> <p>анализ отечественного и зарубежного опыта</p> |

| Задача ПД | Тип задач профессиональной деятельности | Объект или область знания | Категория профессиональных компетенций | Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) |
|-----------|---|------------------------------------|--|---|---|------------------------------|
| | | ные и "интеллектуальные материалы" | | | | |

Приложение 8

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|----------------------|--|---------------------|--|
| Общекультурные компетенции (ОК) | | | | | |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | ИД1 _{УК-1} | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | ИД2 _{УК-1} | Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения. |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД4 _{УК-3} | Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий. |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД5 _{УК-3} | Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений. |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|---|----------------------|--|---------------------|---|
| ОК-2 | способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | ИД3 _{УК-1} | Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности. |
| ОК-2 | способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД1 _{УК-2} | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. |
| ОК-2 | способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД2 _{УК-2} | Видит образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. |
| ОК-2 | способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД3 _{УК-2} | Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. |
| ОК-2 | способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД4 _{УК-2} | Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|---|----------------------|---|---------------------|---|
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД2 _{УК-3} | Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий. |
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД3 _{УК-3} | Обладает навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. |
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | УК-6 | Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД1 _{УК-6} | Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. |
| ОК-3 | способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | УК-6 | Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД2 _{УК-6} | Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяя реалистические цели профессионального роста. |
| ОК-4 | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД1 _{УК-2} | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|---|----------------------|--|---------------------|---|
| ОК-5 | способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД6 _{УК-2} | Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). |
| ОК-5 | способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД1 _{УК-3} | Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели. |
| ОК-5 | способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | ИД1 _{УК-5} | Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей. |
| ОК-5 | способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования ин- | УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | ИД2 _{УК-5} | Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач. |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|--|----------------------|--|---------------------|---|
| | формационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны | | | | |
| ОК-6 | способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией | УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД3 _{УК-1} | Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности. |
| ОК-7 | способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке | УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД5 _{УК-2} | Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. |
| ОК-7 | способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способ- | УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия | ИД1 _{УК-4} | Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|--|----------------------|--|---------------------|---|
| | ностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке | | | | |
| ОК-7 | способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке (способностью владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке | УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия | ИД2 _{УК-4} | Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные. |
| ОК-8 | способностью владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | УК-6 | Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД4 _{УК-6} | Действует в условиях неопределенности, корректируя планы и шаги по их реализации с учетом, имеющихся ресурсов. |
| ОК-9 | способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности | УК-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия | ИД3 _{УК-4} | Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях. |
| ОК-9 | способностью использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности | УК-6 | Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИД3 _{УК-6} | Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда. |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|--|---|----------------------|---|-----------------------|---|
| ОК-10 | владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | УК-3 | Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД1 _{УК-3} | Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели. |
| Обще профессиональные компетенции (ОПК) | | | | | |
| ОПК-1 | способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ОПК-1 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки. | ИД1 _{ОПК-1} | Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает и создает критерии оценки. |
| ОПК-1 | способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ОПК-4 | Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. | ИД1 _{ОПК-4} | Разрабатывает методические и нормативные документы, предложения и проводит мероприятия по реализации разработанных проектов и программ. |
| ОПК-1 | способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ОПК-11 | Способен применять физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики. | ИД1 _{ОПК-11} | Применяет физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики. |
| ОПК-1 | способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ОПК-12 | Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники | ИД1 _{ОПК-12} | Определяет направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и тех- |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| | | | и технологий. | | нологий. |
| ОПК-2 | способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-2 | Способен осуществлять экспертизу технической документации. | ИД1 _{ОПК-2} | Осуществляет экспертизу технической документации. |
| ОПК-2 | способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-5 | Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. | ИД1 _{ОПК-5} | Выбирает аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. |
| ОПК-2 | способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-8 | Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения. | ИД1 _{ОПК-8} | Подготавливает отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения. |
| ОПК-2 | способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ОПК-9 | Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения. | ИД1 _{ОПК-9} | Подготавливает научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения |
| ОПК-3 | способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере | ОПК-7 | Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения. | ИД1 _{ОПК-7} | Проводит маркетинговые исследования и подготавливает бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения. |
| ОПК-4 | готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельно- | ОПК-6 | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информацион- | ИД1 _{ОПК-6} | Использует современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информацион- |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|----------------------|---|-----------------------|--|
| | сти; | | ные ресурсы в научно-исследовательской деятельности. | | ные ресурсы в научно-исследовательской деятельности |
| ОПК-5 | готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимаемая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | ОПК-3 | Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. | ИД1 _{ОПК-3} | Организовывает работу коллективов исполнителей, принимает исполнительские решения в условиях спектра мнений, определяет порядок выполнения работ, организовывает в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивает адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. |
| ОПК-5 | готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимаемая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | ОПК-10 | Способен организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников. | ИД1 _{ОПК-10} | Организовывает работу по повышению научно-технических знаний работников. |
| Профессиональные (обязательные) компетенции (ПК) | | | | | |
| ПК-1 | способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико- | ПК-1 | Способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения со- | ИД-1 _{ПК-1} | Выявляет сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекает для их решения соответствующую |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|----------------------|---|----------------------|---|----------------------|---|
| | математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии | | ответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии | | щий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии |
| ПК-3 | способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты | ПК-2 | Способен критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты | ИД-1 _{ПК-2} | Критически анализирует современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставит задачи и разрабатывает программу исследования, выбирает адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализирует, интерпретирует, представляет и применяет полученные результаты |
| ПК-5 | способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня) | ПК-3 | Способен самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения про- | ИД1 _{ПК-3} | Самостоятельно выполняет научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решает сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения про- |

| Код компетенции ФГОС | Наименование компетенции ФГОС | Код компетенции СУОС | Наименование компетенции СУОС | Код индикатора | Наименование индикатора достижения компетенции |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------|--|
| | | | граммных систем мультидисциплинарного анализа (САЕ-систем мирового уровня) | | граммных систем мультидисциплинарного анализа (САЕ-систем мирового уровня) |

