

Приложение № 2
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
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

Квалификация:

бакалавр

Санкт–Петербург

2017

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения	4
II. Область применения.....	5
III. Используемые сокращения.....	5
IV. Характеристика направления подготовки бакалавров.....	6
V. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата.....	8
VI. Требования к структуре основных образовательных программ бакалавриата	11
VII. Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата	17
VIII. Требования к условиям реализации программы бакалавриата	21
IX. Оценка качества освоения программы бакалавриата.....	29
X. Контроль за соблюдением стандарта	32
XI. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке настоящего образовательного стандарта СПбПУ	33
XII. Внесение изменений, дополнений	34
Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»	35
Приложение 2. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	37
Приложение 3. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03«Механика и математическое моделирование»	38
Приложение 4. Индикаторы достижения универсальных компетенций.....	41
Приложение 5. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	45
Приложение 6. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	47

Приложение 7. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	51
Приложение 8. Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС	54

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 бакалавров 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» 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 бакалавриата, не ниже требований, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2014 № 952.

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, утверждённой 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, утвержденным 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 бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» (далее – программа бакалавриата, направление подготовки), реализуемым СПбПУ в соответствии с лицензией на право ведения образовательной деятельности.

III. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

3.1. 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 БАКАЛАВРОВ

4.1. Получение образования по программам бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования. Высшее образование по программам бакалавриата 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 бакалавриата в рамках данного направления подготовки в форме самообразования не допускается.

4.2. Обучение по программе бакалавриата с присвоением квалификации бакалавр осуществляется в очной и очно-заочной формах обучения.

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

4.4. При реализации программы бакалавриата 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 бакалавриата осуществляется как самостоятельно, так и посредством сетевой формы обучения.

4.6. Программа бакалавриата 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 бакалавра 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 бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года;

в очно-заочной или заочной формах обучения, составляет 4,5 года.

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 инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

4.8. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

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

Объем программы бакалавриата 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 бакалавриата, 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 бакалавриата, 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.

V. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ БАКАЛАВРИАТА

5.1. Выпускники программы бакалавриата готовятся к осуществлению профессиональной деятельности в соответствии с требованиями профессиональных стандартов (при наличии), указанных в Приложении 1 к настоящему Стандарту.

5.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере общего образования, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований);

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно- технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно- технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

24 Атомная промышленность (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких высокотехнологичных производств, производственно- технологической деятельности, обеспечения безопасности

и функциональности);

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

28 Производство машин и оборудования (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких и высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких и высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

30 Судостроение (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких и высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

31 Автомобилестроение (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких и высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

32 Авиастроение (в сфере математического моделирования, научных и прикладных исследований для наукоемких и высокотехнологичных производств, производственно-технологической деятельности, обеспечения безопасности и функциональности);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере патентования, разработки технологий и программ; в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

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 бакалавриата выпускники могут готовиться к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательский;

педагогический;

проектно-технологический;

организационно-управленческий.

5.4. При разработке программы бакалавриата Университет ориентируется на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности (в качестве основного), что соответствует программам академического бакалавриата.

Направленность (профиль) программы бакалавриата соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на:

области и сферы профессиональной деятельности выпускников;

типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников;

на объекты профессиональной деятельности выпускников или области знания.

5.5. Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен быть готов решать следующие профессиональные задачи, структурированные по задачам профессиональной деятельности, указанные в Приложении 2 к настоящему Стандарту.

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

природные и социальные явления и процессы;

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 механики и математического моделирования 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 разрушений, различных типов изнашивания, а также в условиях механических и тепловых внешних воздействий.

5.7. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», представлен в Приложении 3.

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

VI. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

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

6.2. Структура программы бакалавриата:

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата в зачетных единицах
		программа академического бакалавриата
Блок 1	Дисциплины (модули)	222-225
	Базовая часть	141-159
	Вариативная часть	66-81
Блок 2	Практики	6-12
	Вариативная часть	6-12
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Объем программы бакалавриата		240

Структура программы бакалавриата состоит из следующих элементов:

Обязательные унифицированные дисциплинарные модули (Fundamentals):

- общеобразовательный модуль;
- фундаментальный модуль;
- модуль изучения иностранного языка.

Профессиональные модули (Professional):

- обязательные базовые модули направления;
- модули направленности (профиля);
- элективные модули направленности (профиля);

Элективные модули мобильности.

Модуль проектной деятельности (Project).

Государственная итоговая аттестация – ГИА.

Факультативные модули (дисциплины).

Элементы программы бакалавриата

Название модуля	Составляющие модуля	Трудоемкость (з.е.)
БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»		222-225
Унифицированный общеобразовательный модуль	Безопасность жизнедеятельности*	
	Физическая культура*	
	История (история России, всеобщая история)*	
	Философия*	
	Экономика*	

Название модуля	Составляющие модуля	Трудоемкость (з.е.)
	Элективная составляющая	4 – 18
	Итого по модулю	16 – 30
Унифицированный фундаментальный модуль	Математический модуль	
	Физический модуль	
	Модуль информационных технологий	
	Итого по модулю	10 – 52
Унифицированный модуль изучения иностранного языка	Базовая подготовка	8 – 10
	Профессионально-ориентированная подготовка (в том числе дисциплины, реализуемые на иностранном языке и формирующие профессиональные компетенции)	7 – 10
	Итого по модулю	≥ 20
Профессиональные базовые модули направления	Введение в профессиональную деятельность	2
	Модули направления	43 – 79
	Итого по модулю	45 – 81
Профессиональные модули профильной направленности	Обязательные модули направленности (профиля)	
	Элективные модули направленности (профиля)	
	Итого по модулю	32 – 64
Модуль мобильности		10
Модуль проектной деятельности (Блок 1)	«Основы проектной деятельности»	3
	Элективные модули	не менее 20
	БЛОК 2 «Практика»	6 – 12
Модуль проектной деятельности (Блок 2)	Практика	6 – 12
	Итого по модулю	не менее 48
	БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация»	6 – 9
ГИА	ВКР	6
	Итого по модулю	6
ВСЕГО		240
Факультативные модули	«Творческие» семестры	не более 2
	Подготовка к сдаче международного экзамена IELTS	не более 5
	Военная подготовка	
	По усмотрению руководителя ОП	не более 5

6.3. В составе унифицированного общеобразовательного модуля реализуются обязательные дисциплины (модули): по безопасности жизнедеятельности, физической культуре, истории (истории России, всеобщей истории), философии, экономике. Объем, содержание и порядок реализации указанных дисциплин (модулей) определяются УМС СПбПУ.

6.4. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются:

в рамках унифицированного общеобразовательного модуля программы бакалавриата в объеме 2 з.е. с применением ЭО и ДОТ;

в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном СПбПУ. Для инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

6.5. Унифицированный фундаментальный модуль включает в себя обязательные компоненты: математический модуль, физический модуль, модуль информационных технологий.

6.6. Унифицированный модуль изучения иностранного языка включает базовую подготовку и профессионально-ориентированную подготовку. Результатами обучения базовой подготовки является формирование иноязычных языковых и речевых компетенций на уровне General English, необходимого для дальнейшего овладения английским языком на профессионально-ориентированном уровне. Результатом обучения профессионально-ориентированной подготовки является формирование иноязычных языковых и речевых компетенций на уровне English for Specific Purposes (ESP), необходимого как для восприятия ряда профессиональных дисциплин на иностранном языке, так и для последующей устной и письменной коммуникации на иностранном языке в профессиональной сфере.

6.7. В состав профессиональных модулей включается обязательная дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» (2 з.е.), которая способствует определению направленности программы у обучающихся.

6.8. Модуль проектной деятельности является обязательным элементом в программе бакалавриата, направленный на решение профессионально-ориентированных задач. Проектная деятельность для обучающихся может быть

организована в рамках дисциплины (курсовые работы и курсовые проекты и т.д.), либо в рамках отдельного модуля образовательной программы (как междисциплинарный проект), либо в рамках прохождения практики.

В состав модуля проектной деятельности включается дисциплина «Основы проектной деятельности» трудоемкостью 3 з.е.

6.9. «Практики» являются структурной составляющей модуля проектной деятельности. Основными видами практики обучающихся Университета являются: учебная и производственная.

В программе бакалавриата в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;

б) производственная практика:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

преддипломная практика.

6.10. При проектировании программы бакалавриата разработчик:

выбирает один или несколько типов учебной практики и один или несколько типов производственной практики из перечня, указанного в пункте 6.9 настоящего Стандарта;

устанавливает объемы учебной и производственной практики каждого типа.

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

6.12. В состав Государственной итоговой аттестации входят:

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

При проектировании ООП на защиту ВКР отводится, включая время на подготовку к защите – 6 з.е.

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

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

В обязательную (базовую) часть программы бакалавриата включаются, в том числе:

унифицированные дисциплинарные модули (Fundamentals);

дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, реализуемые в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную (базовую) часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

6.15. 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 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 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 педагогическими работниками Университета и (или) лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях, определяемую Университетом самостоятельно.

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

6.17. Количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», должно составлять не более 60 процентов от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию данного Блока.

6.18. 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 БАКАЛАВРИАТА

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

7.2. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы бакалавриата
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

7.3. Программа бакалавриата должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности
Организация и управление производством	ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
	деятельности
Информационная культура	ОПК-4. Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-5. Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики

7.4. Профессиональные компетенции, устанавливаемые программой бакалавриата, формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии), а также, при необходимости, на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщения отечественного и 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 устанавливаются настоящим Стандартом в качестве обязательных и (или) рекомендуемых (далее соответственно – обязательные профессиональные компетенции, рекомендуемые профессиональные компетенции).

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

7.6. В программе бакалавриата 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.

7.7. При определении профессиональных компетенций, устанавливаемых программой бакалавриата, разработчик:

включает в программу бакалавриата все обязательные профессиональные компетенции;

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

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

7.8. Общее число осваиваемых компетенций, включая установленные дополнительно, не может превышать 40.

7.9. Совокупность компетенций, установленных программой бакалавриата, 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.

7.10. Индикаторы достижения универсальных, общепрофессиональных и обязательных профессиональных компетенций (при наличии) устанавливаются в Приложениях 4, 5, 6, 7 к настоящему Стандарту.

7.11. Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций и самостоятельно установленных профессиональных компетенций (при наличии) – самостоятельно разработчиками ООП.

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

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

VIII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

8.1. Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям

реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

8.2. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

8.2.1. Университет должен располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

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

8.2.3. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к ЭИОС СПбПУ 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 дисциплин (модулей), программах практик;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы при реализации программы бакалавриата с применением дистанционных образовательных технологий;

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 и оценок на эти работы;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» при реализации программы бакалавриата с применением дистанционных образовательных технологий.

8.2.5. Функционирование ЭИОС СПбПУ обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС СПбПУ должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

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

8.2.7. Сетевая форма реализации программ бакалавриата осуществляется на основании договора между СПбПУ и предприятием (группой предприятий) – заказчиком программы и другими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, участвующими в образовательном процессе. Порядок реализации программ бакалавриата в сетевой форме определяется локальным актом СПбПУ.

8.2.8. При реализации программы бакалавриата или части (частей) программы бакалавриата на созданных СПбПУ в установленном порядке в иных организациях, кафедрах или иных структурных подразделениях требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов указанных организаций.

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

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 бакалавриата, 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 ЭИОС СПбПУ.

8.3.3. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать запланированные результаты обучения по модулям (дисциплинам), предусмотренным программой бакалавриата.

8.3.4. Университет должен быть обеспечен необходимым лицензионным и свободно распространяемым комплектом программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

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

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

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 ежегодному 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 бакалавриата, включает в себя:

- персональные компьютеры (при необходимости – включенные в корпоративную сеть) для каждого студента на время проведения лабораторных или проектных работ и СРС;
- лабораторные установки для проведения занятий по курсу общей физики.

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 организаций, 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. Исключения могут составить научные и производственные установки, системы и устройства, уникальные в техническом или в каком-либо ином отношении.

8.4. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

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. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

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

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 бакалавриата, 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 бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

8.4.6. Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

8.5. Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.

8.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

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

соотношение численности преподавателей и студентов;

соотношение численности учебно-вспомогательного персонала и педагогических работников;

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

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

объем средств, требующихся для содержания минимально необходимого материально-технического обеспечения программы (указанного в разделе 8.3.9.)

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 бакалавриата 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 бакалавриата.

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

8.6.2. В целях совершенствования программы бакалавриата Университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата 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 бакалавриата 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 бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям настоящего Стандарта.

8.6.5. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата 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 бакалавриата, отвечающих требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

IX. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

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

9.2. Оценка качества освоения программы бакалавриата 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 бакалавриата, позволяющие оценить результаты обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам.

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 конце освоения курса базовой подготовки иностранного языка проводится оценка готовности студентов к изучению профессионально-ориентированного иностранного языка на последующих курсах; она имеет статус обязательного экзамена, проводимого внешними независимыми экспертами по методологии признанных международных тестов с определением уровня владения английским языком. При сдаче экзамена могут быть зачтены международные сертификаты TOEFL – 80 iBT or 550 PBT, IELTS Academic – 6.0, PTE Academic – 54, Cambridge Certificate in Advanced English (CAE) or Cambridge Certificate of Proficiency in English (CPE) – grade C не ниже уровня Upper-Intermediate.

9.5. В целях приближения контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности структурное подразделение СПбПУ, реализующее программу бакалавриата, 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.

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

9.7. 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.

9.8. Содержание выпускной квалификационной работы должно продемонстрировать профессионализм студента (выпускника), способного применить на практике знание фундаментальных основ и новейших значимых разработок и открытий в области математики и механики.

9.9. 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 бакалавриата, 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 бакалавров 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», разработанной по данному образовательному стандарту СПбПУ;

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

– проверка соблюдения обязательных требований образовательного стандарта СПбПУ при реализации образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», 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, руководитель образовательной программы 01.03.03 Механика и математическое моделирование	О. С. Лобода
	Член-корр. РАН, профессор РАН, заведующий кафедрой Теоретическая механика	А. М. Кривцов
СПбПУ	Профессор	Ю. Е. Карякин
	Доцент	Е. Н. Вильчевская
	Доцент	Е. А. Подольская

Эксперты:


Название организации	Должность	И.О.Фамилия
СПбГУ	Доктор физико-математических наук, профессор кафедры Вычислительных методов механики деформируемого тела СПбГУ	М.А. Греков
СПбГУ	Доцент кафедры «Теория упругости»	Б.Н. Семенов
ООО Газпромнефть НТЦ	Начальник управления по работе с персоналом	Н.В. Курчакова
ПАО РусГидро	Заведующая отделом	С.М. Гинзбург

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

**Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу бакалавриата по направлению подготовки
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. 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 от 18 ноября 2013 г., № 702н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).
2	25.051	Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 февраля 2017 г. № 132н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45758)
32 Авиастроение		
3	32.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 декабря 2014 г. № 987н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2014 г., регистрационный № 35330) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. № 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 октября 2016 г., регистрационный № 44189)

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
4	32.004	Профессиональный стандарт «Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2014 г. № 1011н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 декабря 2014 г., регистрационный № 35481 с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 515н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 октября 2016 г., регистрационный № 44195)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
5	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31693) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).
6	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

Перечень основных задач профессиональной деятельности (ПД) выпускников

Область профессиональной деятельности	Виды ПД и (или) типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере организации и управления научно-исследовательским и опытно-конструкторскими разработками)	Научно-исследовательский (вид ПД)	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации.	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики
		Исследования и разработки инженерного характера	Природные явления и процессы, а также объекты техники, технологии и производства, относящиеся к машиностроению
	Научно-исследовательский (тип задач ПД)	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики
		Исследования и разработки инженерного характера	Природные явления и процессы, а также объекты техники, технологии и производства, относящиеся к машиностроению
	Организационно-управленческий (тип задач ПД)	Участие в разработке методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов в научно-производственной деятельности	Управление проектами, маркетинг, организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий.

Приложение 3

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 01.03.03. «Механика и математическое моделирование»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	А	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике	6	Разработка и организация выполнения мероприятий по тематическому плану	A/01.6	6
				Управление разработкой технической документации проектных работ	A/02.6	6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6	6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6	6
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	Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей	A/02.6	6
				Сопровождение процесса изготовления космических аппаратов, космических систем и их составных частей	A/04.6	6

Код и наименование	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
		тей				
				Сопровождение процесса подготовки, проведения и анализ результатов испытаний космических аппаратов, космических систем и их составных частей	A/05.6	6
				Анализ и оценка работы космических аппаратов, космических систем и их составных частей в процессе эксплуатации	A/06.6	6
32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники	В	Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ по разработке авиационной техники	6	Разработка электронного макета летательного аппарата и его составных частей	B/03.6	6
				Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов	B/05.6	6
25.051 Инженер-исследователь по динамике, баллистике, управлению движением космических аппаратов	А	Разработка алгоритмов решения баллистических задач для создания программных комплексов управления полетами космических аппаратов	6	Разработка математических моделей и проведение расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов	A/01.6	6
				Решение задач по расчету параметров и характеристик движения для управления движением космических аппаратов	A/02.6	6
32.003 Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов	В	Разработка механических конструкций, систем и агрегатов ЛА	6	Выполнение расчетов агрегатов, узлов и систем в составе подсистем ЛА	B/01.6	6
				Организация стендовых работ и анализ результатов подсистем ЛА	B/03.6	6

Код и наименование	Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций	В	Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	6	Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях	В/01.6	6
				Проведение работ по определению вибрационных и акустических нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата)	В/03.6	6
	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

Индикаторы достижения универсальных компетенций

Категория (группа) компетенций	Бакалавриат	
	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1УК-1 Подбирает наиболее подходящий математический аппарат для формального описания проблемы ИД-2УК-1 Способен осознать естественнонаучную сущность возникшей проблемы, создать её содержательную модель, указать границы адекватности модели ИД-3УК-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. ИД-4УК-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-5УК-1 Способен обоснованно выбрать один из методов приближенных вычислений для решения задач предметной области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивая ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2УК-2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3УК-2 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4УК-2 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Категория (группа) компетенций	Бакалавриат	
	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	<p>ИД-1УК-3 Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</p> <p>ИД-2УК-3 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п).</p> <p>ИД-3УК-3 Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</p> <p>ИД-4УК-3 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	<p>ИД-1УК-4 Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p> <p>ИД-2УК-4 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>ИД-3УК-4 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.</p> <p>ИД-4УК-4 Демонстрирует умение выполнять перевод</p>

Категория (группа) компетенций	Бакалавриат	
	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
		<p>профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.</p> <p>ИД-5УК-4 Способен общаться на иностранном языке на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально-экономических различий</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>ИД-1УК-5 Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p> <p>ИД-2УК-5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях, традициях, нормах различных социальных групп</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>ИД-1УК-6 Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>ИД-2УК-6 Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>ИД-3УК-6 Способен к самостоятельному освоению новых знаний и навыков в областях профессиональной деятельности, смежных и иных, способствующих формированию успешной карьеры на рынке труда</p> <p>ИД-4УК-6 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков</p>

Категория (группа) компетенций	Бакалавриат	
	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1УК-7 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД-2УК-7 Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-1УК-8 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-2УК-8 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. ИД-3УК-8 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты. ИД-4УК-8 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

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
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1 Накапливает и систематизирует опыт решения задач в различных предметных областях ИД-2ОПК-1 Использует математический аппарат для решения задач ИД-3ОПК-1 Владеет навыками использования фундаментальные знания, полученных в области математических и естественных наук, для решения актуальной задачи в рамках своей профессиональной деятельности
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-2. Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ИД-1ОПК-2 Накапливает и систематизирует знания в области методов математического и алгоритмического моделирования ИД-2ОПК-2 Анализирует задачу, подбирает необходимые методы математического и алгоритмического моделирования для ее решения. ИД-3ОПК-2 Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами
Организация и управление производством	ОПК-3. Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-3 Накапливает и систематизирует знания в области методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования ИД-2ОПК-3 Использует методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудования для получения необходимых данных

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
Информационная культура	ОПК-4. Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники	ИД-1ОПК-4 Способен создавать программные средства ИД-2ОПК-4 Накапливает и систематизирует знания в области современных информационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач ИД-3ОПК-4 Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-5. Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ИД-1ОПК-5 Способен грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики ИД-2ОПК-5 Способен использовать в публичном выступлении научные основы знаний в сфере математики и механики

Приложение 6

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
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-1 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи.	ИД-1ПК -1 Накапливает и систематизирует знания в области постановки естественнонаучных задач ИД-2ПК-1 Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи в профессиональной области	Анализ опыта
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-2 Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно - технические задачи в области механики на основе достижений техники и технологий, классических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных	ИД-1ПК-2 Способен создать математическую и компьютерную модель исследуемого объекта ИД-2ПК-2 Способен решать задачи в области механики используя программные пакеты ИД-3ПК-2 Использует достижения техники и технологий, классические теории и методы, физико-механические, математические и компьютерные модели для	Анализ опыта

				моделей	выполнения научно-исследовательской работы в области механики	
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-3 Способен применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	ИД-1ПК-3 Способен грамотно оформить результаты научно-исследовательской деятельности, отчеты с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати ИД-2ПК-3 Способен грамотно подготовить доклад и презентацию с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	Анализ опыта
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-4 Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ИД-1ПК-4 Способен к определению общих форм и закономерностей в механике сплошных сред ИД-2ПК-4 Способен к определению общих форм и закономерностей в математической физи-	Анализ опыта

					<p>ке ИД-3ПК-4 Способен к определению общих форм и закономерностей в термодинамике ИД-4ПК-4 Способен к определению общих форм и закономерностей в профессиональной области</p>	
<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации</p>	<p>Научно-исследовательский</p>	<p>Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики</p>	<p>Научные исследования</p>	<p>ПК-5 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>	<p>ИД-1ПК-5 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат в тензорной алгебре и тензорном анализе ИД-2ПК-5 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат в линейной алгебре и аналитической геометрии ИД-3ПК-5 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат в математическом анализе ИД-4ПК-5 Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат в математической физике ИД-5ПК-5 Способен</p>	<p>Анализ опыта</p>

					сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	
Исследования и разработки инженерного характера	Научно-исследовательский	Природные явления и процессы, а также объекты техники, технологии и производства, относящиеся к машиностроению	Научные исследования	ПК-6 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	ИД-1ПК-6 Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	Анализ опыта

Приложение 7

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
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-7 Способен работать с современными системами компьютерного проектирования (CAD-системами) и системами компьютерного инжиниринга (CAE-системами)	ИД-1ПК-7 Способен работать с современными системами компьютерного проектирования (CAD-системами) и системами компьютерного инжиниринга (CAE-системами)	ПС 40.008, 40.011 Анализ опыта
Участие в разработке методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов в научно-производственной деятельности	Организационно-управленческий	Управление проектами, маркетинг, организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий.	Организационно-управленческая деятельность	ПК-8 Способен представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	ИД-1ПК-8 Способен представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	Анализ опыта

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)
Исследования и разработки инженерного характера	Научно-исследовательский	Природные явления и процессы, а также объекты техники, технологии и производства, относящиеся к машиностроению	Научные исследования	ПК-9 Способен рассчитывать детали и конструкции с использованием современных технологий моделирования.	<p>ИД-1ПК-9 Способен рассчитывать детали и конструкции с использованием современных программных пакетов</p> <p>ИД-2ПК-9 Накапливает знания о математических моделях деталей и конструкций в механике материалов</p> <p>ИД-3ПК-9 Накапливает знания о математических моделях деталей и конструкций в теории упругости</p> <p>ИД-4ПК-9 Накапливает знания о математических моделях деталей и конструкций в механике стержней</p>	<p>ПС 40.008, 40.011</p> <p>Анализ опыта</p>
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики и физики	Научные исследования	ПК-10 Способен использовать при проведении научно-исследовательских работ современные вычислительные методы и программные средства	<p>ИД-1ПК-10 Использует современные вычислительные методы и программные средства</p> <p>ИД-2ПК-10 Использует при проведении научно-исследовательских работ современные вычислительные методы и программные средства</p>	<p>ПС 40.008, 40.011</p> <p>Анализ 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)
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательский	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области биомеханики	Научные исследования	ПК-11 Способен использовать при проведении научно-исследовательских работ современные вычислительные методы и программные средства	ИД-1ПК-11 Использует современные вычислительные методы и программные средства ИД-2ПК-11 Использует при проведении научно-исследовательских работ в области биомеханики современные вычислительные методы и программные средства	ПС 40.008, 40.011 Анализ опыта

Приложение 8

Матрица соответствия компетенций ФГОС ВО и СУОС

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)					
ОК-1	Способен использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-3 УК-1	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
ОК-2	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-2 УК-5	Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.
ОК-2	Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5	Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
ОК-3	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 УК-2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ОК-4	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 УК-2	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОК-4	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-3 УК-2	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-4 УК-2	Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-1 УК-4	Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-2 УК-4	Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-3 УК-4	Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках.
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-4 УК-4	Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно.
ОК-5	Способен к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(-ых) языках	ИД-5 УК-4	Способен общаться на иностранном языке на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально-экономических различий

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ОК-6	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-1 УК-3	Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
ОК-6	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-2 УК-3	Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п).
ОК-6	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-3 УК-3	Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата
ОК-6	Способен работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде	ИД-4 УК-3	Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 УК-6	Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-2 УК-6	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-3 УК-6	Способен к самостоятельному освоению новых знаний и навыков в областях профессиональной деятельности, смежных и иных, способствующих формированию успешной карьеры на рынке труда
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-4 УК-6	Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
ОК-8	Способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и про-	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной дея-	ИД-1 УК-7	Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
	фессиональной деятельности		тельности		нормы здорового образа жизни
ОК-8	Способен использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-2 УК-7	Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности.
ОК-9	Способен использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-3 УК-8	Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
ОК-9	Способен использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-4 УК-8	Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.
		УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1	Подбирает наиболее подходящий математический аппарат для формального описания проблемы
		УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения постав-	ИД-2 УК-1	Способен осознать естественнонаучную сущность возникшей проблемы, создать ее содержательную модель, указать границы адекватности модели.

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
			ленных задач		
		УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-4 УК-1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
		УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-5 УК-1	Способен обоснованно выбрать один из методов приближенных вычислений для решения задач предметной области.
		УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 УК-2	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
		УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ИД-1 УК-8	Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
		УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении	ИД-2 УК-8	Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
			чрезвычайных ситуаций		
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)					
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4	Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники	ИД-1ОПК-4	Способен создавать программные средства
ОПК-1	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований ин-	ОПК-4	Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники	ИД-2ОПК-4	Накапливает и систематизирует знания в области современных информационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
	формационной безопасности				
ОПК-2	Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1	Накапливает и систематизирует опыт решения задач в различных предметных областях
ОПК-2	Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-2ОПК-1	Использует математический аппарат для решения задач

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
	функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в будущей профессиональной деятельности				
ОПК-2	Готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов в	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками использования фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук, для решения актуальной задачи в рамках своей профессиональной деятельности.

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
	будущей профессиональной деятельности				
ОПК-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ИД-2ОПК-3	Использует методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных
ОПК-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ИД-1ОПК-2	Накапливает и систематизирует знания в области методов математического и алгоритмического моделирования
ОПК-4	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ИД-2ОПК-2	Анализирует задачу, подбирает необходимые методы математического и алгоритмического моделирования для ее решения.

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ИД-3ОПК-2	Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ИД-3ОПК-2	Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4	Способен применять современные информационные технологии, использовать и создавать программные средства для решения задач науки и техники	ИД-3ОПК-4	Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-3	Накапливает и систематизирует знания в области методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования
		ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ИД-1ОПК-5	Способен грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики
		ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ИД-2ОПК-5	Способен использовать в публичном выступлении научные основы знаний в сфере математики и механики
Профессиональные компетенции (ПК)					
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-4	Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ИД-4ПК-4	Способен к определению общих форм и закономерностей в профессиональной области
ПК-2	Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	ПК-1	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи.	ИД-1ПК-1	Накапливает и систематизирует знания в области постановки естественнонаучных задач

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики и механики	ПК-1	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи.	ИД-2ПК-1	Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи в профессиональной области
ПК-3	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-5	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ИД-5ПК-5	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата
ПК-4	Готовность использовать основы теории эксперимента в механике, понимать роль эксперимента в математическом моделировании процессов и явлений реального мира	ПК-2	Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно - технические задачи в области механики на основе достижений техники и технологий, классических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей	ИД-1ПК-2	Способен создать математическую и компьютерную модель исследуемого объекта
ПК-4	Готовность использовать основы теории эксперимента в механике, понимать роль эксперимента в математическом моделировании процессов и явлений реального мира	ПК-2	Способен выполнять научно-исследовательские работы и решать научно - технические задачи в области механики на основе достижений техники и технологий, классических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей	ИД-3ПК-2	Использует достижения техники и технологий, классические теории и методы, физико-механические, математические и компьютерные модели для выполнения научно-исследовательской работы в области механики

Код компетенции ФГОС ВО	Наименование компетенции	Код компетенции СУОС	Наименование компетенции СУОС	Код индикатора СУОС	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5	Способность публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-3	Способен применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	ИД-1ПК-3	Способен грамотно оформить результаты научно-исследовательской деятельности, отчеты с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
ПК-5	Способность публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-3	Способен применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	ИД-2ПК-3	Способен грамотно подготовить доклад и презентацию с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати

