



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Математическое моделирование систем и процессов»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н. В. Лобов

«01» марта 2019 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Общая характеристика

Компетентностная модель выпускника (КМВ)

Направление подготовки:	<u>01.04.02 Прикладная математика и информатика</u>
Направленность (профиль) образовательной программы:	<u>«Математическое моделирование физико-механических процессов»</u>
Квалификация выпускника:	<u>магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Срок обучения:	<u>2 года</u>
Выпускающая кафедра:	<u>«Математическое моделирование систем и процессов»</u>

Обсуждена на заседании кафедры ММСП,
протокол № 8 от «8» 02 2019 г.

Заведующий кафедрой ММСП
профессор П.В. Трусов

Пермь 2019

Составитель:

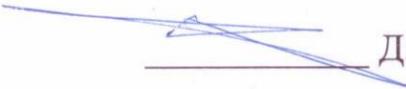
доцент каф. ММСП

 Н.Д. Няшина

СОГЛАСОВАНО

от ПНИПУ:

начальник управления
образовательных программ

 Д.С. Репецкий

СОГЛАСОВАНО

от основных работодателей:

ФГБУН Институт механики сплошных сред УрО РАН
(предприятие)

Директор, академик РАН,
д-р техн. наук, профессор
(должность)



 (В.П. Матвеевко)
(подпись) (инициалы, фамилия)
М.П.

Предисловие

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – программа магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов», разработанная в соответствии с требованиями СУОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утверждена решением Ученого совета ПНИПУ от 31.01.2019 г., протокол № 5, и введена в действие с 01.03.2019 г. приказом ректора университета от 04.02.2019 г. № 8-о.

Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы, включающая в себя, в том числе компетентностную модель выпускника (КМВ), представляет собой описание образовательной программы, предусмотренное Правилами размещения на официальном сайте образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обновления информации об образовательной организации (утв. постановлением Правительства РФ от 10 июля 2013 г. N 582).

Содержание

1. Термины, определения обозначения и сокращения	5
2. Основные характеристики образовательной программы	8
3. Компетентностная модель выпускника	10
4. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы .	15
<i>Приложение 1.</i> Индикаторы достижения компетенций.....	19
<i>Приложение 2.</i> Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами	29
<i>Приложение 3.</i> Этапы формирования компетенций	32
<i>Приложение 4.</i> Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы.....	33
<i>Приложение 5.</i> Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы	42
Лист регистрации изменений	43

1. Термины, определения обозначения и сокращения

1.1 Термины и определения

В настоящем документе использованы следующие термины и определения:

1.1.1 направленность (профиль) образования (образовательной программы) – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющие ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения;

1.1.2 образовательный стандарт ПНИПУ – совокупность требований, обязательных для исполнения во всех подразделениях ПНИПУ, участвующих в разработке и реализации основных профессиональных образовательных программ по данному направлению подготовки или специальности высшего образования;

1.1.3 основная профессиональная образовательная программа высшего образования – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, представленный в виде общей характеристики ОП, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практики, оценочных и методических материалов;

1.1.4 примерная основная образовательная программа - учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и (или) определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы;

1.1.5 планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся, установленные в образовательном стандарте, и **компетенции** обучающихся, установленные в образовательной программе, с учетом направленности (профиля) образовательной программы (в случае установления таких компетенций);

1.1.6 универсальные компетенции – компетенции выпускников, отражающие запросы общества и личности к общекультурным и социально-личностным качествам выпускника программы высшего образования соответствующего уровня, включающие профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций;

1.1.7 общепрофессиональные компетенции – компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания);

1.1.8 профессиональные компетенции - компетенции выпускников, отражающие запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности и связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов для соответствующего уровня профессиональной квалификации;

1.1.9 индикаторы достижения компетенций – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции. Индикаторы могут быть представлены в виде обобщенных результатов обучения или в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе;

1.1.10 результаты обучения (планируемые) – знания, практические умения, владение навыками, приобретенные и показанные обучающимися после завершения дисциплины (модуля) или прохождения практики;

1.1.11 профессиональный стандарт – характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности;

1.1.12 область профессиональной деятельности (выпускника) - совокупность видов профессиональной деятельности выпускников, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения; корреспондируется с одним или несколькими видами экономической деятельности;

1.1.13 сфера профессиональной деятельности (выпускника) – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности; также, отрасль (или область) труда, имеющая определенные границы применения.

1.1.14 вид профессиональной деятельности (выпускника) – совокупность обобщенных трудовых функций, которые могут выполнять выпускники, имеющих сходные условия, характер и результаты труда;

1.1.15 обобщенная трудовая функция – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе;

1.1.16 трудовая функция – набор взаимосвязанных трудовых действий, направленных на решение одной или нескольких задач процесса труда, выполнение относительно автономной и завершенной части трудового процесса в рамках обобщенной трудовой функции;

1.1.17 трудовое действие – процесс взаимодействия работника с предметом труда, при котором достигается определенная задача;

1.1.18 объект профессиональной деятельности (выпускника) – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности. Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности»

рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже не синоним понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач;

1.1.19 задача профессиональной деятельности (выпускника) – цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности;

1.1.20 типы задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

1.2 Обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГЭ – государственный экзамен;

ЗЕ – зачетная единица;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональная компетенция;

ПНИПУ – Пермский национальный исследовательский политехнический университет;

ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;

ПС – профессиональный стандарт;

ПКО – обязательная профессиональная компетенция;

СРС – самостоятельная работа студента;

СУОС – самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт;

УК – универсальная компетенция;

УОП – управление образовательных программ ПНИПУ;

ФГБОУ – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение;

ФГОС – федеральный государственный образовательный стандарт.

1.3 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные правовые и локальные акты:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Правила участия объединений работодателей в мониторинге и прогнозировании потребностей экономики в квалифицированных кадрах, а также в разработке и реализации государственной политики в области среднего профессионального образования и высшего образования, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 10 февраля 2014 г. № 92;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301;

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

Устав ПНИПУ;

Положение о порядке разработки и утверждения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры, программы специалитета, программы магистратуры.

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки высшего образования – магистратура 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», принятый Ученым советом ПНИПУ 27.12.2018, протокол №4 и введенный в действие с 01.01.2019 приказом ректора от 28.12.2018 № 106-О.

2. Основные характеристики образовательной программы

2.1. Цель и задачи ОПОП

Цель реализации ОПОП – освоение обучающимися программы магистратуры, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов», результатом которого является формирование у выпускника компетенций в соответствии с СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки и профессиональных компетенций, установленных для данной направленности ОПОП;

Задачами реализации ОПОП являются формирование знаний, умений и навыков, опыта профессиональной деятельности в рамках изучения отдельных дисциплин (модулей), а также прохождения практик, необходимых для выполнения конкретного (конкретных) типов задач профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

2.2. Форма образования

Обучение по программе магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» осуществляется в очной форме.

2.3 Требования, предъявляемые к поступающим

К освоению программ магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

Прием на обучение по программе магистратуры направления подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительного испытания в соответствии с программой вступительных испытаний.

2.4 Язык преподавания

Образовательная деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» в ПНИПУ осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.5 Объем программы и сроки освоения

Объем программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» составляет 120 зачетных единиц, определяется как трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении указанной программы и включает в себя все виды учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения планируемых результатов обучения.

Объем программы магистратуры по очной форме, реализуемой за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Срок освоения программы магистратуры составляет по очной форме обучения – 2 года.

3. Компетентностная модель выпускника

3.1 Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1.1 Область и сфера профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» в ПНИПУ, могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

3.1.2 Объекты профессиональной деятельности выпускников или область знания

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» в ПНИПУ являются:

математическое моделирование; математическая физика; обратные и некорректно поставленные задачи; численные методы; теория вероятностей и математическая статистика; исследование операций и системный анализ; оптимизация и оптимальное управление; дискретная математика; нелинейная динамика, информатика и управление; математические модели сложных систем (теория, алгоритмы, приложения); высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования; вычислительные нанотехнологии; автоматизация научных исследований; языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; базы данных.

3.1.3 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

В рамках освоения программы магистратуры по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» в ПНИПУ, выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- педагогический;

Задачи профессиональной деятельности выпускников представлены в разделе 4 приложения 1.

3.2 Паспорт компетенций ОПОП

Паспорт компетенций ОПОП включает в себя их перечень (таблица 3.1); индикаторы достижения компетенций (приложение 1); таблицу отношений между компетенциями и учебными дисциплинами (приложение 2) и этапы формирования компетенций (приложение 3). Причем последний документ играет роль связующего звена между оценками по дисциплине (практике), полученной при промежуточной аттестации, и результатами освоения ОПОП в виде приобретенных компетенций выпускника. Результат освоения ОПОП в виде сформированной компетенции из таблицы приложения 3 считается достигнутым в случае положительных оценок, полученных при промежуточной аттестации по всем дисциплинам и практикам, указанным в строке соответствующей индексу этой компетенции.

3.2.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» определяются сформированными выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, навыки, а также личностные качества в соответствии с типами задач профессиональной деятельности.

В результате освоения программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» выпускник должен обладать компетенциями, формируемыми в процессе освоения данной ОПОП, определенными на основе СУОС ВО ПНИПУ по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, и профессиональными компетенциями, самостоятельно установленными в программе магистратуры, сформированными на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также иных требований, в том числе региональных, предъявляемых к выпускникам на рынке труда. Наименование категории (группы) компетенций и соответствующие им коды и формулировки компетенций выпускника представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Перечень формируемых компетенций

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы
<i>Универсальные компетенции выпускников магистратуры</i>	
Системное и	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных

критическое мышление	ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
<i>Общепрофессиональные компетенции выпускников магистратуры</i>		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	
	ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	
	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
<i>Обязательные профессиональные компетенции выпускников магистратуры направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» ПНИПУ</i>		
Научные исследования	ПКО-1. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	
	ПКО-2. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.	
<i>Профессиональные компетенции выпускников программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» ПНИПУ</i>		
Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы	
Тип задач профессиональной деятельности: <i>1. Научно-исследовательский</i>		
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК– 1.1. Способность ставить и решать прикладные задачи моделирования физико-механических процессов	
	ПК-1.2. Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	
Тип задач профессиональной деятельности: <i>2. Педагогический</i>		
Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным	ПК-2.1. Способен преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводить отдельные	

на соответствующий уровень квалификации	виды учебных занятий по программам бакалавриата и(или) ДПП
---	--

Совокупность компетенций, установленных в программе магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, установленных в соответствии с пунктом 4.9 СУОС ВО ПНИПУ, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа, установленного в соответствии с пунктом 4.10 СУОС ВО ПНИПУ. Например, в области профессиональной деятельности 01 Образование и наука. Это обеспечивается профессиональными компетенциями, сформированными на основе профессионального стандарта **01.004** «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015г., № 608 н (для педагогического типа профессиональных задач). При этом, все необходимые знания и умения для выполнения установленных трудовых действий трудовой функции **Н/01.7** ПС–01.004 являются планируемыми результатами обучения дисциплин и практик, участвующих в формировании профессиональной компетенции **ПК-2.1**.

Подготовка к выполнению выпускником научно-исследовательского типа профессиональных задач обеспечивается дисциплинами и практиками, формирующими профессиональную компетенцию **ПКО-1**, установленную на основе профессионального стандарта **40.011** «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 г., № 121н (трудовая функция **А/01.5**), а также профессиональные компетенции **ПКО-2**, **ПК-1.1**, **ПК-1.2.**, установленную на основе анализа опыта профессиональной деятельности выпускников и требований работодателей.

Индикаторы достижения компетенций представлены в *Приложении 1*.

3.2.2. Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Разделение всех заявленных компетенций на дисциплинарные части было осуществлено на основе анализа их содержательной структуры и представлено с помощью таблицы отношений компетенций и учебных дисциплин и практик, участвующих в формировании каждой компетенции (см. *Приложение 2*).

При наличии связи между заявленной компетенцией и учебной дисциплиной (практикой) в соответствующей ячейке таблицы появляется элемент (часть) компетенции, формируемой в рамках данной дисциплины (практики). Распределение учебных дисциплин по формируемым компетенциям основывается на результатах анализа компонентного состава всех компетенций.

Таким образом, обоснование отношений между заявленными компетенциями и учебными дисциплинами (практиками) позволяет оценить целенаправленность основной профессиональной образовательной программы, определить распределение компетенций по учебным дисциплинам и видам практической

деятельности, оптимизировать содержание образовательной программы на основе внутри и междисциплинарных связей.

3.2.3. Этапы формирования компетентностной модели выпускника

Формирование каждой компетенции является процессом, а уровень ее сформированности является характеристикой, изменяющейся во времени. Освоение составляющих (компонент) отдельной компетенции происходит постепенно.

Этапы формирования каждой из заявленных компетенций представлены в *Приложении 3*. Необходимо отметить, что составляющие компетенцию компоненты (знания и умения) могут формироваться во время лекционных и практических занятий при изучении различных учебных дисциплин, а компоненты (владеть навыками или опытом деятельности) приобретаются на этапе подготовки магистерской диссертации или в ходе прохождения различных видов практик.

4. Условия реализации основной профессиональной образовательной программы

Условия реализации программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» в ПНИПУ соответствуют требованиям, установленным СУОС ВО ПНИПУ по данному направлению подготовки.

Требования к условиям реализации включают: общесистемные требования; требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению; требования к кадровым условиям реализации программы; требования к финансовым условиям реализации программы; требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

4.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ФГБОУ ВО «ПНИПУ» для реализации программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом, располагает необходимым материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), принадлежащем ему на праве собственности или ином законном основании.

Обучающиеся по программе магистратуры в течение всего периода обучения обеспечиваются индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда ПНИПУ обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

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

4.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению ОПОП

Материально-техническое обеспечение программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» включает характеристику условий реализации образовательного процесса, в том числе:

– наличие и оснащенность помещений для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, помещений для самостоятельной работы обучающихся;

– наличие комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, библиотечного фонда (при использовании в образовательном процессе печатных изданий), доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

В *Приложении 4* приведена информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры.

4.3. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ПНИПУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утверждённом приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., № 20237) и профессиональными стандартами (при наличии).

Доля научно-педагогических работников ПНИПУ, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников ПНИПУ, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры составляет не менее 70 процентов.

Доля работников ПНИПУ, участвующих в реализации программы и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы на иных условиях (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана со специализацией

реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется штатным научно-педагогическим работником ПНИПУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры представлена в *Приложении 5*.

4.4 Требования к финансовым условиям реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» осуществляется в объеме не ниже базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования и корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

4.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет принимает участие на добровольной основе.

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

Программа магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) «Математическое моделирование физико-механических процессов» с участием представителей работодателей, получила положительную оценку.

Внутренняя система обеспечения качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП в Университете, определена комплексом внутренних процессов в рамках СМК ПНИПУ и описана в Руководстве по качеству ФГБОУ ВО «ПНИПУ».

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности в СМК ПНИПУ разработана схема взаимодействия процессов, определены центры ответственности за реализацию основных процессов, разработаны документированные процедуры, примерный перечень основных показателей (индикаторов) для внутренней оценки качества. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям СУОС ВО ПНИПУ.

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

Приложение 1. Индикаторы достижения компетенций

1. Индикаторы их достижения универсальных компетенций

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИД-1_{УК-1}. Знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике</p> <p>ИД-2_{УК-1}. Умеет получать новые знания на основе системного подхода; критически анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск решений на основе научной методологии.</p> <p>ИД-3_{УК-1}. Владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками эвристического анализа перспективных направлений науки и техники; навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД-1_{УК-2}. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>ИД-2_{УК-2}. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.</p> <p>ИД-3_{УК-2}. Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками</p>

		организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования плана графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИД-1ук.3. Знает проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, основные характеристики организационного климата и взаимодействия людей в организации; методы научного исследования в области управления; методы верификации результатов исследования; методы интерпретации и представления результатов исследования.</p> <p>ИД-2ук.3. Умеет определять стиль управления и эффективность руководства командой; вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления, анализировать интерпретировать результаты научного исследования в области управления человеческими ресурсами; применять принципы и методы организации командной деятельности; подбирать методы и методики исследования профессиональных практических задач.</p> <p>ИД-3ук.3. Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием в решении поставленных целей; создания команды для выполнения практических задач; участия в разработке стратегии командной работы; составления деловых писем с целью организации и сопровождения командной работы; работы в команде, разработки программы эмпирического исследования профессиональных практических задач.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>ИД-1ук.4. Знает виды и средства современных коммуникативных технологий; правила и возможности применения коммуникативных технологий в условиях академического и профессионального взаимодействия на русском и иностранном языках.</p> <p>ИД-2ук.4. Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией и установления профессиональных контактов;</p>

		представлять результаты научной и профессиональной деятельности на русском и иностранном языках; участвовать в академических и профессиональных дискуссиях; анализировать, создавать и редактировать и переводить научные и профессионально-ориентированные тексты. ИД-3_{УК-4}. Владеет навыками академического и профессионального взаимодействия; научной и профессиональной терминологией; навыками работы с информационно-поисковыми системами.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1_{УК-5}. Знает психологические основы социального взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и профессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия, технологии лидерства и командообразования. ИД-2_{УК-5}. Умеет грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей. ИД-3_{УК-5}. Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, профессиональных особенностей; навыками преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявления разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1_{УК-6}. Знает особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений. ИД-2_{УК-6}. Умеет определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и

		<p>исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>ИД-3_{ук-6}. Владеет навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

2. Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	<p>ИД-1опк-1. Знает основы фундаментальной и прикладной математики, основы вычислительной техники и программирования</p> <p>ИД-2опк-1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ИД-3опк-1. Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности</p>
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	<p>ИД-1опк-2. Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок поиска, систематизации и реализации научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий</p> <p>ИД-2опк-2. Умеет, в том числе в с помощью информационных технологий приобретать новые знания и совершенствовать их</p> <p>ИД-3опк-2. Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности</p>
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>ИД-1опк-3. Знает особенности применения методов математического моделирования, а также методов вычислительной математики при решении научных и прикладных задач.</p> <p>ИД-2опк-3. Умеет создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности.</p> <p>ИД-3опк-3. Владеет навыками профессиональными навыками создания и использования в научной и познавательной деятельности математических моделей, а также методов вычислительной математики.</p>
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной	ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие	ИД-1 опк-4. Знает порядок постановки и распределения задач исполнителям работ и способы комбинирования существующих

деятельности	информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	информационно-коммуникационных технологии для решения задач в области профессиональной деятельности ИД-2 ОПК-4. Умеет определять потребности в необходимости комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности и учитывать требования информационной безопасности ИД-3 ОПК-4. Владеет навыками использования существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности
--------------	---	---

**3. Индикаторы достижения обязательных профессиональных компетенций
выпускников направления подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика ПНИПУ**

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Научные исследования	ПКО-01. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ИД-1_{пко-01}. Знает методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИД-2_{пко-01}. Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИД-3_{пко-01}. Владеет навыками осуществления разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.
Научные исследования	ПКО-02. Способен планировать и осуществлять программы научных исследований.	ИД-1_{пко-02}. Знает методы, направленные на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач ИД-2_{пко-02}. Умеет анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок ИД-3_{пко-02}. Владеет навыками разработки элементов планов проведения исследований и разработок; проверки правильности результатов.	Анализ опыта

4. Индикаторы достижения профессиональных компетенций выпускников программы магистратуры «Математическое моделирование физико-механических процессов» ПНИПУ

Категория профессиональных компетенций	Задачи профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Типы задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>				
Научные исследования	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК– 1.1. Способность ставить и решать прикладные задачи моделирования физико-механических процессов	ИД-1_{ПК-1.1} . Знает особенности и границы применимости современных моделей материалов, аналитических и численных методов решения задач физики и механики сплошных сред, знает методы построения новых математических моделей для решения прикладных задач моделирования физико-механических процессов. ИД-2_{ПК-1.1} . Умеет обосновывать выбор и применять современные математические модели материалов, разрабатывать новые математические модели сплошных сред для решения междисциплинарных прикладных и фундаментальных научных задач, анализировать результаты их решения и идентифицировать параметры математических моделей по экспериментальным данным, умеет модифицировать и развивать методы решения прикладных задач физики и механики сплошных сред ИД-3_{ПК-1.1} . Владеет навыками технологией разработки новых математических моделей сложных сред и имеет опыт решения современных междисциплинарных физико-механических задач с использованием	Анализ опыта

			известных и модифицированных подходов и методов физики и механики сплошных сред, опытом применения на практике результатов их решения	
Научные исследования	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.2. Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ИД-1_{ПК-1.2.} Знает парадигму и основные концепции развития прикладной математики и математического моделирования, современные подходы и методы проведения научных исследований, современные и классические математические модели сложных физико-механических процессов. ИД-2_{ПК-1.2.} Умеет анализировать возможности и применимость математических моделей физико-механических процессов, применять и модифицировать их для решения научных и прикладных задач, разрабатывать новые математические модели при выполнении научных исследований на современном уровне. ИД-3_{ПК-1.2.} Владеет навыками выполнения научно-исследовательской работы, самостоятельной разработки новых математических моделей физико-механических систем и процессов, применения и модификации известных и самостоятельно разработанных математических моделей для получения новых научных и прикладных результатов.	Анализ опыта

Типы задач профессиональной деятельности: <i>педагогический</i>				
Педагогическая	Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации	ПК–2.1. Способен преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) или проводить отдельные виды учебных занятий по программам бакалавриата и(или) ДПП	ИД-1 _{ПК-2.1.} Знает преподаваемую область научного знания и(или) профессиональной деятельности; современные образовательные технологии. ИД-2 _{ПК-2.1.} Умеет использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии. ИД-3 _{ПК-2.1.} Владеет навыками проведения учебных занятий по программам бакалавриата и ДПП; организации самостоятельной работы обучающихся по программам бакалавриата и ДПП.	ПС–01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования

Приложение 2. Таблица отношений между компетенциями и учебными дисциплинами

Кафедра	Индекс	Наименование дисциплины	Компетенции по плану	Универсальные компетенции						Общепрофессиональные компетенции				Профессиональные компетенции					Количество компетенций на дисциплину
														обязательные		профильные			
				УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПКО-1	ПКО-2	ПК-1.1	ПК-1.2	ПК-2.1	
Блок 1 (Б.1). Дисциплины (модули)																			
Базовая часть (обязательная)																			
ФиП	Б1.Б.01	Философские проблемы науки и техники	УК-1, УК-6	+													2		
ИЯиСО	Б1.Б.02	Профессиональный иностранный язык	УК-4				+										1		
СиП	Б1.Б.03	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	УК-3, УК-5			+		+									2		
ММСП	Б1.Б.04	Современные проблемы прикладной математики и информатики	ОПК-2, ПКО-1							+			+				2		
ММСП	Б1.Б.05	История и методология прикладной математики и информатики	ОПК-4, ПКО-2										+		+		2		
ММСП	Б1.Б.06	Непрерывные математические модели	ОПК-3, ПКО-1										+		+		2		
ММСП	Б1.Б.07	Современные компьютерные технологии	ОПК-1, ПКО-2							+					+		2		
ММСП	Б1.Б.08	Дискретные математические модели	ОПК-3, ПКО-1										+		+		2		
ММСП	Б1.Б.09	Специальные главы прикладной математики	ОПК-2, ПКО-2								+				+		2		
ММСП	Б1.Б.10	Моделирование сложных систем	УК-2, ОПК-3		+								+			+	3		
Вариативная часть (обязательная)																			

ММСП	Б1.В.01	Методология и методика преподавания естественно-научных дисциплин	ПК-2.1															+	1		
ММСП	Б1.В.02	Стохастическая оптимизация																+	1		
ММСП	Б1.В.03	Численные методы в механике сплошных сред (специальные разделы)	ПК-1.1															+	1		
ММСП	Б1.В.04	Вейвлет-анализ	ПК-1.2															+	1		
ММСП	Б1.В.05	Теория пластичности	ПК-1.1															+	1		
ММСП	Б1.В.06	Теория турбулентности	ПК-1.2															+	1		
ММСП	Б1.В.07	Физические теории пластичности	ПК-1.1															+	1		
ММСП	Б1.В.08	Электродинамика сплошных сред	ПК-1.1															+	1		
ММСП	Б1.В.09	Специальные разделы теоретической физики	ПК-1.2															+	1		
ММСП	Б1.В.10	Теория прочности	ПК-1.1															+	1		
ОФ	Б1.В.11	Теория гидродинамической устойчивости	ПК-1.2															+	1		
ММСП	Б1.ДВ.01.1	Обобщенные континуумы в механике конденсированных сред	ПК-1.1															+	1		
ММСП	Б1.ДВ.01.2	Градиентные теории в нелинейной механике сплошных сред	ПК-1.1															+	1		
Количество дисциплин на одну компетенцию:				1	2	3	1	4	3	6	5	1									
Блок 2 (Б.2). Практики, научно-исследовательская работа (НИР)																					
Базовая часть (обязательная)																					
ММСП	Б2.Б.01	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПКО-1, ПКО-2																+	+	2
ММСП	Б2.Б.02	Производственная практика, научно-исследовательский семинар	ПКО-1, ПКО-2																+	+	2
ММСП	Б2.Б.03	Производственная практика, преддипломная	ПКО-1, ПКО-2																+	+	2
Вариативная часть (обязательная)																					

ММСП	Б2.В.01	Производственная практика, педагогическая практика	ПК-2.1																+	1	
ММСП	Б2.В.02	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ПК-1.1, ПК-1.2																+	+	2
Всего на одну компетенцию:				1	2	3	1	7	6	7	6	2									

Приложение 3. Этапы формирования компетенций

Формируемые компетенции	Дисциплины или практики - зачетные единицы (семестры - вид итогового контроля)					Кол-во дисц. частей
	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4	Этап 5	
УК-1	Б1.Б.01-2 з.е. (1-Зач)					1
УК-2	Б1.Б.10-5 з.е. (1-Экз)					1
УК-3	Б1.Б.03-2 з.е.(1-Зач)					1
УК-4	Б1.Б.02-2 з.е.(1-Зач)					1
УК-5	Б1.Б.03-2 з.е.(1-Зач)					1
УК-6	Б1.Б.01-2 з.е.(1-Зач)					1
ОПК-1	Б1.Б.07-4 з.е.(1-Экз)					1
ОПК-2	Б1.Б.04-3 з.е.(2-Зач)	Б1.Б.09-4 з.е.(4-Экз)				2
ОПК-3	Б1.Б.10-5 з.е.(1-Экз)	Б1.Б.06-4 з.е.(2-ДЗач)	Б1.Б.08-3 з.е.(3-Зач)			3
ОПК-4	Б1.Б.05-3 з.е.(2-Зач)					1
ПКО-1	Б1.Б.10-5 з.е.(1-Экз)	Б1.Б.04-3 з.е.(2-Зач) Б1.Б.06-4 з.е.(2-ДЗач)	Б1.Б.08-3 з.е.(3-Зач)	Б2.Б.01-4 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач) Б2.Б.02-25 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач)	Б2.Б.03-6 з.е.(4-ДЗач)	7
ПКО-2	Б1.Б.07-4 з.е.(1-Экз)	Б2.Б.05-3 з.е.(2-Зач)	Б1.Б.09-4 з.е.(4-Экз)	Б2.Б.01-4 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач) Б2.Б.02-25 з.е. (1,2,3-Зач, 4-ДЗач)	Б2.Б.03-6 з.е.(4-ДЗач)	6
ПК-1.1	Б1.В.05-3 з.е.(1-Экз)	Б1.В.03-4 з.е.(2-Зач) Б1.В.07-4 з.е.(2-Экз) Б2.В.02-3 з.е.(2-ДЗач)	Б1.В.08-3 з.е.(3-Экз) Б1.В.10-3 з.е.(3-ДЗач) Б1.ДВ.01.1 Б1.ДВ.01.2-3 з.е. (3-Зач)			7
ПК-1.2	Б1.В.04-3 з.е.(1-Зач) Б1.В.09-3 з.е.(1-ДЗач)	Б1.В.06-3 з.е.(2-Зач) Б2.В.02-3 з.е.(2-ДЗач)	Б1.В.02-4 з.е.(3-ДЗач)	Б1.В.11-3 з.е.(4-Зач)		6
ПК-2.1	Б1.В.01-3 з.е.(2-Зач) Б2.В.01-3 з.е.(2-ДЗач)					2

Приложение 4. Информация о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Философские проблемы науки и техники	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, Ленинский район, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д.11, к.В, каб. 103	Экран Projecta с электроприводом 200x200 см Стандарт. Мультимедиа-проектор Viewsonic PJ1158 (Инв. № 0479602). Ноутбук Acer PB EasyNote ENTE 11 HC (Инв. № 0492100).	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
2.	Профессиональный иностранный язык	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 13, каб. 303, лекционная аудитория 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 13, каб. 415, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя	Нет
3.	Деловое сотрудничество и психология взаимодействия в коллективе	<u>Мультимедийная учебная аудитория</u> 614013, Пермский край, Ленинский район, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д.11, к.В, каб. 103	Экран Projecta с электроприводом 200x200 см Стандарт. Мультимедиа-проектор Viewsonic PJ1158 (Инв. № 0479602). Ноутбук Acer PB EasyNote ENTE 11 HC (Инв. № 0492100).	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
4.	Современные проблемы прикладной математики и	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора	Парты, стол преподавателя, Доска аудиторная	- Windows 7. Лицензия MS Imagine

	информатики	Поздеева, д. 11, каб. 318, лекционная аудитория	(трехстворчатая, с 5-ю пишущ.поверхностями) Мультимедиа комплекс в составе: видеопроектор Toshiba TLP -X3000a, ноутбук HP Compaq nx6110, экран настенный ViewStar	- Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
5.	История и методология прикладной математики и информатики	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2 Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC- SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
6.	Непрерывные математические модели	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2 Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC- SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
7.	Современные компьютерные технологии	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version

				Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
8.	Дискретные математические модели	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 322, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная ДА-31 (к) 2032*750 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Экран проекторный ProMega Office 1780*1780 мм	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
9.	Специальные главы прикладной математики	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2 Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC-SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
10.	Моделирование сложных систем	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2 Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC-SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
11.	Методология и методика преподавания естественно-научных дисциплин	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 322, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная ДА-31 (к) 2032*750 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Экран проекторный ProMega Office 1780*1780 мм	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567

12.	Стохастическая оптимизация	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 320, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная 1000*2400 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Проекторный Экран настенный	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
		614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 322, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная ДА-31 (к) 2032*750 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Экран проекторный ProMega Office 1780*1780 мм	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
13.	Численные методы в механике сплошных сред (специальные разделы)	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2 Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC-SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
		614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version

				Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
14.	Вейвлет-анализ	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 318, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска аудиторная (трехстворчатая, с 5-ю пишущ.поверхностями) Мультимедиа комплекс в составе: видеопроектор Toshiba TLP -X3000a, ноутбук HP Compaq nx6110, экран настенный ViewStar	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
15.	Теория пластичности	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 318, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска аудиторная (трехстворчатая, с 5-ю пишущ.поверхностями) Мультимедиа комплекс в составе: видеопроектор Toshiba TLP -X3000a, ноутбук HP Compaq nx6110, экран настенный ViewStar	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
16.	Теория турбулентности	ИМСС 614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 318, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска аудиторная (трехстворчатая, с 5-ю пишущ.поверхностями) Мультимедиа комплекс в составе: видеопроектор Toshiba TLP -X3000a, ноутбук HP Compaq nx6110, экран настенный ViewStar	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
17.	Физические теории пластичности	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 316,	Парты, стол преподавателя, Доска ДК(Ф) 31Э4012 (5раб.пов)4*1,2	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff.

		лекционная аудитория	Мультимедиа комплекс в составе: Sanyo Projector PLC-SU70 , экран Draper Luma 70*70 MW White Case 207003, Ноутбук ASUS A3500112	Лицензия 42661567
18.	Электродинамика сплошных сред	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 322, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная ДА-31 (к) 2032*750 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Экран проекторный ProMega Office 1780*1780 мм	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
19.	Специальные разделы теоретической физики	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 318, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска аудиторная (трехстворчатая, с 5-ю пишущ.поверхностями) Мультимедиа комплекс в составе: видеопроектор Toshiba TLP -X3000a, ноутбук HP Compaq nx6110, экран настенный ViewStar	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
20.	Теория прочности	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 320, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная 1000*2400 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X14G, Проекторный Экран настенный	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
21.	Теория гидродинамической устойчивости	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 320, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная 1000*2400 мм, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567

			X14G, Проекторный Экран настенный	
22.	Обобщенные континуумы в механике конденсированных сред	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 315, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная 120*220 см Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X18, Проекторный Экран настенный Eco Picture 200x200 см	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567
23.	Градиентные теории в нелинейной механике сплошных сред	Не выбрано		
24.	Производственная практика, научно-исследовательская работа	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
25.	Производственная практика, научно-исследовательский семинар	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD

			вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
26.	Производственная практика, преддипломная	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
27.	Производственная практика, педагогическая практика	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317, лекционная аудитория	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff. Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
28.	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и	614013, Пермский край, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, д. 11, каб. 317,	Парты, стол преподавателя, Доска магнитно-маркерная, Мультимедиа комплекс в	- Windows 7. Лицензия MS Imagine - Microsoft Office 2007 Proff.

	опыта профессиональной деятельности	лекционная аудитория	составе: Проектор Panasonic, Проекторный, Экран настенный Программно-аппаратный комплекс для организации удаленного доступа к вычислительным ресурсам и ПО ABAQUS Academic (рег. № 44UPSTUCLUS)	Лицензия 42661567 Windows Server 2012 R2 Лицензия 61229141 Delphi 2007 for Win32 Enterprise Лицензия PO-398ESD C++ Builder 2007 Enterprise Лицензия PO-398ESD Mathematica Professional Version Class A Educational Лицензия сет *L3263-7820*
--	-------------------------------------	----------------------	---	---

**Специальные помещения - 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 помещение для самостоятельной работы.*

Приложение 5. Информация о кадровом обеспечении основной профессиональной образовательной программы

№ п/п	Наименование индикатора	Единица измерения /значение	Значение сведений
1	2	3	4
1.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих основную образовательную программу	%	100
2.	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 основную образовательную программу	%	100
3.	Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников реализующих основную образовательную программу	%	18,6
4.	Сведения о штатном научно-педагогическом работнике организации, имеющем ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющем общее руководство научным содержанием основной образовательной программы	Трусов Петр Валентинович	
5.	Ученая степень (в том числе ученая степень, присвоенная за рубежом и признаваемая в Российской Федерации)	ученая степень	доктор физико- математических наук

Зав. каф. ММСП _____
(подпись)

/ Трусов Петр Валентинович /
(Ф.И.О. полностью)

дата составления «__» _____ 20__ г.

