

**О соответствии ОП «Механика» и  
«Космическая техника и технологии»  
профессиональным стандартам**

Зав. кафедрой механики  
КазНУ им. аль-Фараби  
Ракишева З.Б.

29 апреля 2020 г.

# **Кафедра механики реализует три образовательные программы:**

- **ОП «Механика»** - с 1935 г.  
(бакалавриат, магистратура, докторантура)
- **ОП «Космическая техника и технологии»**  
(бакалавриат – с 2010, магистратура – с 2012, докторантура – с 2013)
- **ОП «Робототехнические системы»**  
(бакалавриат, магистратура – с 2019)

Созданы два филиала кафедры на предприятиях:

Институт космической техники и технологий – организация, осуществляющая сложные инновационные процессы, ИЦКИТ

ТОО «АлматыЭнергоСервис» - инжиниринговая компания по разработке и производству военных тренажеров

# Что такое механика?

- **Механика** – это наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.
- С помощью законов механики описываются, практически, все окружающие нас процессы, причем как **естественные**, так и **технологические**, начиная
  - ✓ от движения планет и до движения жидкости в нанотрубках
  - ✓ от управления движением космических аппаратов до разработки робототехнических систем
  - ✓ от строительства конструкций до разработки гидравлических систем
  - ✓ и не только
- Механика базируется на фундаментальной основе **математических дисциплин** с привлечением мощных инструментов **современных информационных технологий**

## Соответствие ОП «Механика» ПС

- В силу указанного обширного перечня объектов и предметов исследования данной образовательной программе невозможно поставить в соответствие один или даже несколько профессиональных стандартов. Министерство образования и науки предложило нам 2 ПС, мы предложили еще 7, при том, что в перечне утвержденных ПС нет ПС, отражавших бы квалификации ученого или исследователя, которым в большой степени бы соответствовали наши выпускники 7 и 8 уровня.

## Перечень ПС по ОП «Механика»

№	Название профессионального стандарта
1	Профессиональный стандарт « <b>Робототехника</b> » (производство роботов и их комплектующих)
2	Профессиональный стандарт « <b>Техническое проектирование инновационной продукции / услуг</b> »

# Перечень профессий по ПС

№	Перечень профессий по ПС	Код профессии	Наименование профессии	Подготовка профессии в рамках ОП КазНУ
---	--------------------------	---------------	------------------------	--

## Профессиональный стандарт «Робототехника» (производство роботов и их комплектующих)

1	Проектировщик промышленной робототехники – 6 уровень квалификации по ОРК	С. Обрабатывающая промышленность 28. Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки 28.9 Производство прочих машин и оборудования специального назначения 28.99 Производство прочих машин и оборудования специального назначения, не включенных в другие группировки	Инженер-проектировщик Проектировщик промышленной робототехники	Не предусмотрена
2	Техник-оператор по обслуживанию промышленных роботов – 6 уровень квалификации по ОРК	28.99.9 Производство других машин специального назначения	Техник-оператор по обслуживанию промышленных роботов Инженер Мехатроник Кибернетик	Не предусмотрена

# Соответствие трудовых функций ПС с РО по дисциплинам ОП

Профессия	Трудовые функции по ПС	Умения, навыки по ПС	Соответствующие РО в рамках ОП	Модули и дисциплины, которые их формируют	Индикаторы достижения РО
<b>Профессиональный стандарт «Робототехника» (производство роботов и их комплектующих)</b>					
Проектировщик промышленной робототехники	Выполнение проекционного процесса согласно технологическому графику	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение кинематических схем узлов робота.</li> <li>2. Выполнение кинематических и прочностных расчетов механических узлов робота.</li> <li>3. Анализ принципов работы и условий эксплуатации проектируемых деталей робота.</li> <li>4. Анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных деталей робота.</li> <li>5. Создание и применение математических моделей систем робота.</li> </ol>	<p>Применять теоретические и экспериментальные методы исследования проблем механики и выбирать соответствующие методы (аналитические, численные, экспериментальные) для решения конкретных задач механики</p> <p>Проводить лабораторные и численные эксперименты, оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p> <p>Составлять компьютерные программы, использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ для решения задач механики</p>	<p><b>Проектирование механических систем</b></p> <p><b>Проектирование роботов и робототехнических систем</b></p>	<p>Проводить кинематический анализ плоских механизмов, силовой анализ механизмов с минимизацией общей массы механизмов при проектировании, рациональный выбор структуры и параметров механизмов, при которых технологический процесс будет организован наилучшим выбором</p> <p>Профессиональные компетенции в области проектирования роботов и РС</p>

# Перечень профессий по ПС

№	Перечень профессий по ПС	Код профессии	Наименование профессии	Подготовка профессии в рамках ОП КазНУ
<b>Профессиональный стандарт «Техническое проектирование инновационной продукции/услуг»</b>				
1	Специалист по инновационной деятельности – 6 уровень квалификации по ОРК	<b>Отсутствует в ОКЭД</b>	Специалист по инновационной деятельности	Не предусмотрена



# Соответствие трудовых функций ПС с РО по дисциплинам ОП

Профессия	Труд. функции по ПС	Умения, навыки по ПС	Соответствующие РО в рамках ОП	Модули и дисциплины, которые их формируют	Индикаторы достижения РО
<b>Профессиональный стандарт «Техническое проектирование инновационной продукции/услуг»</b>					
Специалист по инновационной деятельности	Разработка и согласование технического проекта создания инновационной разработки / системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>Сбор, обработка, анализ значимых данных из различных источников, получение информации из них, объединение фрагментов информации для формирования общих правил или выводов, структурирование информации об объектах инноваций или действиях в определенном порядке или по определенной схеме в соответствии с определенным правилом или набором правил.</li> <li>Извлечение знаний из собранной информации.</li> <li>Изобретение инновационной разработки / системы / модулей / компонентов / узлов, удовлетворяющих требованиям ТЗ.</li> <li>Уточнение решения путем комбинации использования методов синтеза и анализа.</li> <li>Проверка найденных технических решений путем проведения расчетов параметров моделей (математических, физических) инновационной разработки / системы / модулей / компонентов / узлов.</li> <li>Проведение экспериментальных исследований параметров модели инновационной разработки / системы / модулей / компонентов / узлов.</li> </ol>	<p>Применять теоретические и экспериментальные методы исследования проблем механики и выбирать соответствующие методы (аналитические, численные, экспериментальные) для решения конкретных задач механики</p> <p>Проводить лабораторные и численные эксперименты, оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p> <p>Составлять компьютерные программы, использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ для решения задач механики</p> <p>Выполнять научно-исследовательскую работу по выбранной теме, используя изученные методы, анализировать полученные результаты и делать обоснованные выводы</p>	<p><b>CAD/CAM</b></p> <p><b>Пакеты прикладных программ для решения задач механики</b></p> <p><b>Экспериментальная механика</b></p> <p><b>Обработка научных данных</b></p>	<p>формирование знаний в предметной области, изучение процедур использования компьютера при проектировании и изготовлении компонентов.</p> <p>Будут рассмотрены: 2D и 3D преобразования;</p> <p>Моделирование кривых, поверхностей и твердых тел</p> <p>Формирование основы знаний и профессиональных компетенций по современным методам автоматизированного расчета и проектирования деталей машин, механизмов, элементов конструкций и узлов</p> <p>Формирование системных знаний профессиональных компетенций в области экспериментальной механики</p> <p>Сбор, анализ и интерпретация научных данных</p>

# Заключение по ОП «Механика»

- Рекомендованные профессиональные стандарты являются косвенными и пересекаются с результатами обучения по ОП «Механика» **в очень ограниченной области.**
- ПС «Техническое проектирование инновационной продукции/услуг» частично описывает исследовательские умения **для любой образовательной программы естественнонаучного направления.**
- Утвержденные профессиональные стандарты **не охватывают все виды экономической деятельности**, например, секции «Профессиональная, научная и техническая деятельность», а именно **72 Научные исследования и разработки, 72.1 Научные исследования и экспериментальные разработки в области естественных наук и инженерии, 72.19 Прочие исследования и разработки в области естественных наук и инженерии, 74 Прочая профессиональная, научная и техническая деятельность и другие.**
- Исходя из изучения представленных стандартов, возникает следующее предложение: или не прописывать ПС на 7 и 8 уровни и добавить ПС **«Исследователь»**, ПС **«Ученый»** по областям исследования, или при описании 7 и 8 уровней включить трудовые функции исследователя и ученого.

## **Замечание по ОП «Механика», «Математика», «Математическое и компьютерное моделирование»**

- Представленная ОП «Механика» была разработана на английском языке для МОН РК согласно договору о государственных закупках работ № 183 от 14.05.2018 года.
- В разработке принимали участие ученые-механики РК, ученые из зарубежных высокорейтинговых вузов (University of Tokyo, Pittsburg University), а также отечественные работодатели, включая представителей НПП «Атамекен».
- Были получены заключения экспертов: зарубежных (KAIST, Yonsei University) – **6**, отечественных ученых и работодателей – **9**.
- Тем не менее, после размещения в Реестре **один** независимый эксперт оценил ОП «Механика» (бакалавриат) по коэффициенту достижимости РО в 67,01%.
- Бакалавриат «Математика» – 60,13%, «МКМ» – 55,31%

**Перечень профессиональных стандартов  
по образовательной программе  
«Космическая техника и технологии»**

<b>№</b>	<b>Название профессионального стандарта</b>
1	<b>Профессиональный стандарт «Управление космическими аппаратами космической системы дистанционного зондирования Земли»</b>
2	<b>Профессиональный стандарт «Прием и обработка данных дистанционного зондирования Земли из космоса»</b>
3	<b>Профессиональный стандарт «Проектирование космических аппаратов и космических систем»</b>
4	<b>Профессиональный стандарт «Эксплуатация ракетно-космической техники и объектов наземной космической инфраструктуры»</b>