

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НАО «КАРАГАНДИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА»



«СОГЛАСОВАНО»

Директор Института КазМИРП
Нугужинов Ж.С.
«28» 03 2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Правления – Ректор
Дулатбеков Н.О.
«26» 05 2022 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Лаборатория при КарУ им.Е.А.Букетова
«Robotics and Intelligent Machines»
Зиновьев Л.А.
«28» 03 2022 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«7М05402 - Механика»

Уровень: Магистратура

Караганда, 2022

Образовательная программа по специальности «7М05402 - Механика» разработана на основании:

- Закона Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании»
- Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 августа 2018 года № 604 «Государственный общеобязательный стандарт высшего образования»
- Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан №152 от 20 апреля 2011 года «Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения»
- «Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием», утвержденный приказом министра образования и науки Республики Казахстан № 569 от 13 октября 2018 года.

Содержание

№	Паспорт образовательной программы	Страницы
1	Код и наименование образовательной программы	4
2	Код и классификация области образования, направлений подготовки	4
3	Группа образовательных программ	4
4	Объем кредитов	4
5	Форма обучения	4
6	Язык обучения	4
7	Присуждаемая степень	4
8	Вид ОП	4
9	Уровень по МСКО	4
10	Уровень по НРК	4
11	Уровень по ОРК	4
12	Отличительные особенности ОП	4
	ВУЗ-партнер (СОП)	4
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	4
13	Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров	4
14	Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП	5
15	Цель ОП	5
16	Квалификационная характеристика выпускника	5
а)	Перечень должностей выпускника	5
б)	Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника	5
в)	Виды профессиональной деятельности выпускника	6
г)	Функции профессиональной деятельности выпускника	6
Форма 2	Формулировка результатов обучения на основе компетенций	7
Форма 3	Определение модулей дисциплин в соответствии с результатами обучения	9
Форма 4	Матрица достижимости результатов обучения	10
Форма 6	Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля	15
17	Модель выпускника	17

Паспорт образовательной программы

1 Код и наименование образовательной программы: 7M05402 - Механика

2 Код и классификация области образования, направлений подготовки

Область образования: 7M05 - Естественные науки, математика и статистика

Направление подготовки: 7M054 - Математика и статистика

3 Группа образовательных программ: M093 – Механика, 7M054 Математика и статистика

4 Объем кредитов: 120 академических кредитов

5 Форма обучения: очная

6 Язык обучения: казахский, русский

7 Присуждаемая степень: Магистр естественных наук по образовательной программе «7M05402 – Механика»

8 Вид ОП: действующая

9 Уровень по МСКО: 7 уровень

10 Уровень по НРК: 7 уровень

11 Уровень по ОРК: 7 уровень

12 Отличительные особенности ОП

ВУЗ-партнер (СОП) - нет

ВУЗ-партнер (ДДОП) - нет

13 Номер приложения к лицензии на направление подготовки кадров

Лицензия KZ83LAA00018495, Приложение №016 от 28.07.2020 г.

14 Наименование аккредитационного органа и срок действия аккредитации ОП

Свидетельство о специализированной аккредитации SA №0039/1 агентства НКАОКО 27.12.2014 г. – 26.12.2019 г.

15 Цель ОП

Подготовка магистров естественных наук по механике, обладающих фундаментальными знаниями в области теоретической и прикладной механики, математики, владеющих современными методами моделирования и программирования для реализации их в научной, педагогической и производственной деятельности.

16 Квалификационная характеристика выпускника

а) Перечень должностей выпускника

- преподаватель дисциплин механического и математического циклов, включая информатику, в высшей школе;
- научный сотрудник в научно-исследовательских и расчетно-экспериментальных центрах;
- инженер в научно-производственных и производственных предприятиях;
- инженер-программист в научно-исследовательских и производственных организациях.
- аналитик, логист, разработчик, конструктор, испытатель, технолог в научных и производственных организациях.

б) Сфера и объекты профессиональной деятельности выпускника

Сферой профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «7М05402 - Механика» являются: сфера образования и науки:

- преподавание дисциплин механического и математического циклов в средних профессиональных и в высших учебных заведениях;
- преподавание теоретической механики, математики, информатики в средних учебных заведениях;
- научно-педагогическая деятельность в области образования и науки;
- научно-исследовательская и расчетно-экспериментальная деятельность в области механики и технических наук в научных центрах;
- проектно-конструкторская и производственно-технологическая деятельность в научно-производственных организациях;
- деятельность разработчика по составлению и реализации программных систем для прикладных задач механики с использованием современных средств вычислительной техники;

сфера производства:

- инженерная деятельность в научно-производственных и производственных предприятиях;
- консультационно-экспертная в научно-производственных и производственных организациях;
- организационно-управленческая деятельность в научно-производственных и производственных центрах;

социальная сфера:

- административно-управленческая деятельность в качестве консультанта, аналитика, специалиста административных органов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе «7М05402 - Механика» являются:

- научно-исследовательские центры;
- проектные и испытательные учреждения;
- научно-производственные организации;
- образовательные заведения;
- органы управления;
- конструкторско-технологические службы;
- предприятия промышленного производства;
- организации различных форм собственности.

в) Виды профессиональной деятельности выпускника

- научно-исследовательская;
- расчетно-экспериментальная;
- образовательная;
- научно-педагогическая;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- административно-управленческая;
- научно-инновационная;
- консультационно-экспертная;
- организационно-управленческая.

г) Функции профессиональной деятельности выпускника

- преподавание;
- научно-исследовательская деятельность;
- проектирование;
- моделирование;
- конструирование;
- проведение экспериментов;
- программное сопровождение;
- управление.

Формулировка результатов обучения на основе компетенций

Тип компетенций	Код результата обучения	Результат обучения (по таксономии Блума)
1. Поведенческие навыки и личностные качества: (Softskills)	PO 1	Владеет принципами организации обучения, демонстрирует знания прикладных философских, педагогических, психологических и естественно - научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания. В своей профессиональной деятельности занимает активную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества.
	PO 2	Свободно владеет основными понятиями философии науки для решения задач в области научных исследований; обосновывает современную парадигму высшего образования, демонстрирует знания в области современных образовательных технологий и применяет их на практике, демонстрирует готовность к коммуникациям для решения задач в области психологии управления, владеет методами коммерциализации, как одним из профилей деятельности государственных органов с учетом социальных, этических и научных интересов в сфере профессиональной деятельности.
	PO 3	Владеет общей, деловой и профессиональной лексикой иностранного языка в объеме, необходимом для профессионального общения, знает профессиональную терминологию и основы чтения и перевода английской научно-технической литературы по механике, обладает навыками устного и письменного англоязычного общения в профессиональной сфере по механике, осуществляет профессиональную научную коммуникацию для международного сотрудничества в данной предметной области.
2. Цифровые компетенции: (Digital skills)	PO 4	Владеет цифровой грамотностью по использованию цифровых технологий и инструментов работы с информацией, обладает информированностью о новейших технологиях и знанием новаторских методик работы в области цифровых технологий; демонстрирует готовность к реализации информационно-коммуникационных и цифровых технологий в учебно-профессиональной и научной деятельности.
	PO 5	Владеет навыками программирования, создает информационное и программное обеспечение с применением типовых проектных решений, разрабатывает программные системы с использованием современных средств вычислительной техники.
	PO 6	Применяет изученные цифровые технологии, инструменты работы с информацией, типовые программы, полученные знания и навыки программирования для проведения научных исследований и решения профессиональных задач с помощью компьютерных средств, постоянно изучает современные новаторские методы работы в области цифровых технологий и использует их на практике, осознает потребности внедрения цифровых технологий в научную и профессиональную деятельность.
3. Профессиональные компетенции: (Hardskills)	PO 7	Знает сформированный и системный теоретический аппарат дисциплин механики (основные ключевые элементы и определения, теоретические положения и утверждения, приемы и методы исследования), проводит и объясняет доказательства утверждений, приводит примеры, анализирует, оценивает и сравнивает различные теоретические концепции, делает выводы.
	PO 8	Знает основные методы решения типовых практических задач механики и применяет их при исследовании и решении проблем механического, естественнонаучного характера и междисциплинарных областей; выполняет выбор направления исследования и методов решения задач, практически реализует решение задачи выбранным способом, проводит при необходимости вычислительные расчеты, изображает схему решения, изучает свойства полученных решений, обобщает конечные результаты, делает выводы.
	PO 9	Владеет принципами математического, численного и экспериментального моделирования реальных механических и естественно-научных процессов, переводит реальные процессы в математические и экспериментальные модели, работает с абстрактными объектами, умеет проверять адекватность теоретической модели, обосновывает выбор и применение способов, методов, приемов и типовых проектных решений для исследования математических, численных и экспериментальных моделей механики.
	PO 10	Обладает базовыми знаниями в области небесной механики и аэродинамики как теоретической основы авиации и ракетной техники; проводит исследование закономерностей движения воздушных потоков и их взаимодействия с препятствиями и движущимися телами, математически обрабатывает результаты исследования; выбирает и использует оптимальные методы решения практических задач; анализирует и применяет знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей в небесной механике.
	PO 11	Демонстрирует знания и понимание в изучаемой области, включая элементы наиболее передовых тенденций прикладной механи-

		ки; обосновывает сущность, методику применения, достоинства и недостатки различных методов прикладной механики; реализует изученные методы, формулирует аргументы и решает профессиональные задачи прикладной механики; осознанно планирует процессы образования, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области.
	РО 12	Проводит самостоятельную научную деятельности при исследовании и решении поставленной научной проблемы (планирует, разрабатывает и корректирует комплексный процесс научного исследования на основе изученных теорий механических дисциплин и методов анализа); решает сложные научно-технические задачи механики, осуществляет их экспериментальное испытание; оценивает актуальные направления исследований в механике с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; умеет генерировать собственные новые научные идеи, реализует доказательства, решения, расчеты и всесторонний анализ полученных результатов.

Определение модулей дисциплин в соответствии с результатами обучения

Код результата обучения	Наименование модуля	Наименование дисциплин	Объем (ECTS)
PO 1 – PO 3, PO 7	Философско-исторические аспекты социально-гуманитарных знаний	История и философия науки	4
PO 1 – PO 3, PO 8		Педагогика высшей школы	4
PO 1 – PO 3, PO 9		Психология управления	4
PO 1 – PO 3, PO 8		Педагогическая практика	4
PO 1, PO 2, PO 10	Профессиональные языки	Иностранный язык (профессиональный)	4
PO 1, PO 2, PO 10, PO 12		Профессиональная терминология и основы перевода английской научно-технической литературы по механике (на английском)	5
PO 1, PO 2, PO 10, PO 12		Основы написания научных трудов по механике (на английском)	
PO 1 – PO 3, PO 11	Современные вопросы науки и техники	Наукоемкое инновационное предпринимательство	5
PO 1 – PO 3, PO 11		Коммерциализация результатов научной и научно-технической деятельности	
PO 1, PO 12		Нелинейная механика сплошной среды	5
PO 1 – PO 3, PO 8, PO 12		Инновационные методы в преподавании механики	
PO 1, PO 10, PO 12	Теоретическая механика	Актуальные проблемы классической механики (на английском)	4
PO 1, PO 12		Основы аэродинамики	4
PO 1, PO 12		Основные задачи и методы небесной механики	
PO 1, PO 4 – PO 6, PO 12	Техническая механика	Методы расчета строительных конструкций	4
PO 1, PO 4 – PO 6, PO 12		Механика машин и робототехнических систем	4
PO 1, PO 12		Основы теории упругости и пластичности	4
PO 1, PO 12 –P		Избранные вопросы теории пластин и оболочек	
PO 1, PO 4 – PO 6, PO 10, PO 12		Проектирование композитных материалов и конструкций в механике (на английском)	5
PO 1, PO 10, PO 12		Механика разрушения, основы и приложения (на английском)	
PO 1, PO 12		Вычислительная механика	Дополнительные главы гидродинамики
PO 1, PO 12	Дополнительные главы механики жидкости и газа		
PO 1, PO 10, PO 12	Лагранжева механика и неголономные системы (на английском языке)		4
PO 1, PO 4 – PO 6, PO 10, PO 12	Моделирование процессов деформирования твердых тел (на английском)		
PO 1, PO 10, PO 12	Гамильтонова механика и качественные особенности движения тела (на английском)		4
PO 1, PO 4 – PO 6, PO 10, PO 12	Компьютерная механика (на английском)		
PO 1 – PO 6			Исследовательская практика
PO 1 – PO 6	Научно-исследовательская работа	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации (НИРМ)	24
PO 1 – PO 6	Итоговая аттестация	Оформление и защита магистерской диссертации	12

Матрица достижимости результатов обучения

№	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)											
				PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PO 7	PO 8	PO 9	PO 10	PO 11	PO 12
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент															
D1	История и философия науки	Цель освоения дисциплины - изучение общих закономерностей научного знания в истории и философии науки, в ее историческом развитии и в меняющемся социокультурном контексте. Данный курс содержит следующие вопросы: философия и методология науки, наука как познавательная деятельность, наука в культуре современной цивилизации, особенности научного познания, функции науки в жизни общества, историческое развитие институциональных форм научной деятельности, изменение места и роли науки в жизни общества.	4	+	+	+					+				
D2	Педагогика высшей школы	Целью изучения дисциплины является формирование знаний о теоретических основах педагогики и управлении процессом обучения в высшей школе. Данный курс охватывает такие вопросы как сущность педагогики как науки; особенности педагогического процесса высшей школы, суть процессов развития, воспитания, формирования и социализации личности; свойства процесса обучения; основные характеристики современных педагогических технологий; структура системы образования в РК.	4	+	+	+						+			
D3	Психология управления	Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов системных представлений о психологических закономерностях управленческой деятельности; освоение навыков анализа социально-психологических принципов, лежащих в основе эффективного управления. Содержание курса: установление причинно-следственных связей в психологии управления; осмысливание психологических явлений; творческое применение психологических знаний на практике; овладение знаниями о человеке как психологической системе; раскрытие специфики использования социально-психологических знаний в структуре управления.	4	+	+	+						+			
D4	Иностранный язык (профессиональный)	Целью изучения дисциплины является формирование межкультурной коммуникативной компетенции в процессе иноязычного образования на достаточном уровне с учетом по-	4	+	+								+		

		требностей магистрантов в изучении иностранного языка, диктуемого особенностями будущей профессии и специальности. Сущность профессионально-ориентированного обучения иностранному языку заключается в его интеграции со специальными дисциплинами с целью получения дополнительных профессиональных знаний. По дисциплине изучаются методы и средства владения навыками деловой речи в профессиональной сфере общения.															
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору																	
D5	Профессиональная терминология и основы перевода английской научно-технической литературы по механике (на английском)	Цель освоения дисциплины – получение фундаментальных знаний по профессиональной иностранной терминологии в механике, а также формирование навыков их использования в профессиональной сфере. Основные вопросы, изучаемые по дисциплине: профессиональная научная и техническая терминология по механике; основные грамматические явления научного, профессионального и делового стиля с учетом их устной и письменной форм; исследование основных типов, принципов и особенностей перевода технической литературы по механике; изучение общенаучной и деловой лексики.	5	+	+										+		+
	Основы написания научных трудов по механике (на английском)	Целью изучения дисциплины является развитие у магистрантов компетенций, направленных на формирование готовности и способности к реализации собственных исследовательских проектов и представлению их результатов в письменной форме в соответствии с нормами международного академического сообщества. Данный курс содержит следующие вопросы: классификация и особенности функциональных стилей на английском языке; основные принципы написания официальных документов; написание статей по механике, подготовка презентаций и докладов по механике для научных конференций, семинаров, симпозиумов и др.		+	+										+		+
D6	Наукоемкое инновационное предпринимательство	Цель освоения дисциплины заключается в получении знаний современных подходов и тенденций в управлении стратегическим планированием и управлением наукоемкими производствами. По курсу рассматриваются следующие вопросы: стратегическое планирование и управление наукоемкими производствами, современные подходы и тенденции в управлении наукоемкими инвестиционным проектированием, основы организации наукоемкого производства, организационные структуры управления высокотехнологичными предприятиями на современном этапе, современные методы и стандарты управления наукоемким производством.	5	+	+	+										+	
	Коммерциализация	Курс изучается с целью обучения основам коммерциализации		+	+	+										+	

	результатов научной и научно-технической деятельности	ции результатов научных исследований. В курсе рассматриваются следующие вопросы: правовые основы коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, правовые механизмы охраны интеллектуальной собственности, технология коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, содержание и цели бизнес-планирования проекта коммерциализации результатов научной и научно-технической деятельности, права и обязанности авторов результатов научной и научно-технической деятельности.																	
D7	Нелинейная механика сплошной среды	Целью освоения дисциплины является получение базовых знаний по теоретическим проблемам, возникающим при движении сплошной среды, и формирование умений и навыков применения подходов, методов и моделей нелинейной механики континуума при выполнении научных и практических работ. Дисциплина охватывает следующие разделы: основы нелинейной механики сплошной среды, кинематика сплошных сред, законы сохранения, теория скачков функций на поверхностях сильных разрывов, динамические уравнения совместности деформаций, формулировка определяющих соотношений для упругих и неупругих сред с конечными деформациями.	5	+														+	
	Инновационные методы в преподавании механики	Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов компетенций в процессе изучения основ инновационной деятельности педагога-механика, овладения методами диагностики готовности педагога к инновационной деятельности и технологиями подготовки педагога к работе в системе инновационного образования. Дисциплина содержит теоретические основы педагогических инновационных методов и технологий (основные аспекты; сущность технологического подхода), общие тенденции развития инновационных процессов, содержание и структуру инновационной деятельности педагогов в преподавании механики.		+	+	+						+						+	
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																			
D8	Актуальные проблемы классической механики (на английском)	Целью изучения курса является получение базовых знаний, посвящённых общим методам исследования произвольных классических динамических систем, и формирование у магистрантов понимания фундаментальных физических идей и математических методов классической механики. Курс содержит следующие вопросы: исследование консервативных систем, сохраняющих величины; движение твёрдого тела и вращательная динамика; вынужденные и малые колебания; движение в сопротивляющейся среде; импульсные силы,	4	+													+		+

		консервативные силы; специальная теория относительности; вибрационные системы.																		
D9	Методы расчета строительных конструкций	Цель дисциплины: изучение основных характеристик, требований и методов расчета, предъявляемых к строительным конструкциям. Дисциплина содержит элементы теории прочности, динамику и устойчивость строительных конструкций, сложное сопротивление, прочность при переменных напряжениях, расчетные схемы конструкций, методы определения внутренних усилий, метод простых сечений, метод совместных сечений, метод вырезания узла, метод замены связей, кинематический анализ систем, метод сил, дискретный метод, метод перемещений, метод конечных элементов	4	+			+	+	+											+
D10	Механика машин и робототехнических систем	Цель изучения дисциплины – формирование компетенции обучающегося в области применения и разработки робототехнических комплексов и организации автоматизированного производства на базе промышленных роботов. В дисциплине изучаются структура, устройство и классификация промышленных роботов; расчетная кинематическая модель, задачи кинематического исследования; системы программного управления и информационные системы машин и робототехнических систем; дистанционно управляемые машины, роботы и манипуляторы; принципы проектирования машин и робототехнических систем.	4	+			+	+	+											+
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																				
D11	Основы аэродинамики	Цель дисциплины: изучение закономерностей движения воздушных потоков и их взаимодействия с препятствиями и движущимися телами. Целью изучения дисциплины является научить магистрантов проводить аэродинамические расчеты механических систем и применять методы аэродинамического анализа. Дисциплина содержит следующие вопросы: характеристики потоков; закономерности движения воздушных потоков и их взаимодействия с препятствиями и движущимися телами; исследование газовой динамики, задач аэродинамики при движении тел со скоростями, близкими или превышающими скорость звука.	4	+																+
	Основные задачи и методы небесной механики	Целью освоения дисциплины является изучение законов невозмущенного и возмущенного движения небесных тел и ИСЗ, методов решения уравнений движения тел Солнечной системы и методов определения их орбит. Дисциплина охватывает следующие разделы: невозмущенное и возмущенное движения, интегралы относительного движения, интегралы уравнений абсолютного движения; уравнения барицентрического движения, Кеплеровские элементы орбиты, эллиптиче-		+																+

		ское, гиперболическое и параболическое движения, классические интегралы в задаче многих тел, поверхности Хилла.																
D12	Основы теории упругости и пластичности	Целью освоения дисциплины является подготовка будущего магистра к проведению самостоятельных расчетов конструкций, основанных на грамотном анализе напряженно-деформированного состояния тел при различных воздействиях. Дисциплина содержит следующие вопросы: основные закономерности классической теории упругости и теории пластичности; деформации в твердом теле, вызванные физическими воздействиями, и возникающие при этом внутренние силы, как в состоянии покоя, так и в движении; расчетные модели материалов, отражающие специфику их деформирования под нагрузкой.	4	+														+
	Избранные вопросы теории пластин и оболочек	Целью изучения дисциплины является освоение магистрантами необходимых знаний и умений в области теории пластин и оболочек, а также приобретение навыков расчета тонкостенных пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания с использованием аналитических и численных методов. Дисциплина предназначена для углубленного изучения цилиндрического и сферического изгиба, сжатия и сдвига пластины; пологих, составных оболочек и оболочек вращения; для исследования расчета усилий и моментов в пластине, расчета перемещений и усилий в оболочке, расчета оболочек при различных видах нагружения.		+														+
D13	Проектирование композитных материалов и конструкций в механике (на английском)	Цель изучения дисциплины – формирование базовых знаний об основных методах проектирования и разработки конструкций из композитов, применяемых для изготовления различных конструкций. Задачами дисциплины являются: ознакомление с основными сведениями о композиционных материалах различной природы; основными методами проектирования, разработки, изготовления и сборки конструкций из композитов. Курс включает такие разделы как влияние ориентации на жесткость и прочность, волокнистые композиты, слоистые материалы, мембранные напряжения, эффекты толщины, краевые эффекты, трехмерный анализ.	5	+			+	+	+								+	+
	Механика разрушения, основы и приложения (на английском)	Цель изучения дисциплины заключается в формировании у магистрантов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения конкретных прикладных прочностных задач на научном уровне, обеспечивающем адекватность получаемых решений. Курс содержит следующие вопросы: прочность и сопротивление разрушению; классическая и неклассическая схемы разрушения; силовой подход в механике разрушения; напряжения у контура трещины; пластическая зона при вершине трещины; условия		+													+	+

		роста трещины; усталостное разрушение материала; расчёт элементов конструкций на долговечность.																						
D14	Дополнительные главы гидродинамики	Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов способности понимать ключевые аспекты и концепции в области современной гидродинамики; планировать и проводить научные и теоретические исследования в данной области. В дисциплине дается расширенное изучение гидродинамики вязкой несжимаемой жидкости, вязкое течение при малых числах Рейнольдса, ламинарное течение при больших числах Рейнольдса, гидродинамические неустойчивости и турбулентность, перенос тепла при вынужденной конвекции, свободная конвекция жидкости без внутренних источников тепла.	4	+																	+			
	Дополнительные главы механики жидкости и газа	Целью освоения дисциплины является формирование знаний общих законов и уравнений статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; течений несжимаемых и сжимаемых потоков идеальной и реальной жидкостей, методов исследования для их применения в профессиональной деятельности. В дисциплине дается расширенное изучение моделей жидких и газовых сред, уравнения состояния вещества, изэнтропические формулы и газодинамические функции, местные гидравлические сопротивления, гидродинамическое и динамическое подобия, основные характеристики истечения жидкости через отверстия и насадки.																				+		
D15	Лагранжева механика и неголономные системы (на английском языке)	Целью освоения дисциплины является подготовка магистрантов к проведению самостоятельных расчетов, основанных на принципах лагранжевой механики. В лагранжевой механике траектория объекта получается при помощи отыскания пути, который минимизирует действие. дисциплина включает изучение следующих тем: основы механики Лагранжа, принцип стационарного действия, конфигурационные пространства, нахождение траекторий, минимизирующих действие, уравнения Эйлера-Лагранжа и их вывод, нахождение Лагранжиана, принцип Гамильтона, системы с жесткими ограничениями, теорема Нетера, неголономные системы.	4	+																			+	+
	Моделирование процессов деформирования твердых тел (на английском)	Целью освоения дисциплины является изучение магистрантами современных моделей деформирования твердых тел, для которых имеют место основные гипотезы, лежащие в основе классических моделей деформирования твердых тел. В дисциплине изучаются основные принципы моделирования процессов деформирования; качественная и количественная, дискретная и непрерывная, аналитическая и численная модели; кручение круглого вала, чистый сдвиг и передача																						

		ча энергии, механические диаграммы; исследование задачи Леви – треугольная плотина, задачи Кирша – круглое отверстие, задачи Буссинеска, линейные и нелинейные модели.																
D16	Гамильтонова механика и качественные особенности движения тела (на английском)	Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов знаний по основным положениям и закономерностям гамильтоновой механики, получение навыков применения канонических преобразований для решения и анализа задач механики. Дисциплина включает изучение следующих тем: кинетическая энергия вращения, представление вектора угловой скорости, углы Эйлера, качественные особенности свободного движения твердого тела, спин-орбитальная связь, развитие потенциальной энергии, уравнения Эйлера, невырожденные обобщенные координаты, основы гамильтоновой механика, уравнения Гамильтона из принципа действия, скобки Пуассона.	4	+												+		+
	Компьютерная механика (на английском)	Цель освоения дисциплины - изучение аналитических и численных методов решения задач механики, положенных в основу прикладных систем автоматизированного инженерного анализа, повышение уровня профессиональной компетентности в решении проблем механики с помощью компьютерных технологий. В дисциплине представлены механический анализ исследуемых процессов; сравнение численного и аналитического решения; моделирование процессов, таких как гидроразрыв в области высоких остаточных нагрузок и др.; применение теории возмущений, особенности программной реализации МКЭ, приложения в механике.			+			+	+	+							+	

Согласование планируемых результатов обучения с методами обучения и оценивания в рамках модуля

Результаты обучения	Планируемые результаты обучения по модулю	Методы обучения	Методы оценивания
PO 1	Владеет принципами организации обучения, демонстрирует знания прикладных философских, педагогических, психологических и естественно - научных дисциплин, способствующих реализации основных направлений модернизации общественного сознания. В своей профессиональной деятельности занимает активную гражданскую позицию на приоритетах конкурентоспособности, прагматизма, взаимопонимания, толерантности и демократических ценностей современного общества.	Дискуссия Круглый стол Устное изложение	Экспресс-опрос Реферат Написание эссе
PO 2	Свободно владеет основными понятиями философии науки для решения задач в области научных исследований; обосновывает современную парадигму высшего образования, демонстрирует знания в области современных образовательных технологий и применяет их на практике, демонстрирует готовность к коммуникациям для решения задач в области психологии управления, владеет методами коммерциализации, как одним из профилей деятельности государственных органов с учетом социальных, этических и научных интересов в сфере профессиональной деятельности.	Дискуссия Круглый стол Устное изложение	Подготовка проекта Экспресс-опрос Реферат
PO 3	Владеет общей, деловой и профессиональной лексикой иностранного языка в объеме, необходимом для профессионального общения, знает профессиональную терминологию и основы чтения и перевода английской научно-технической литературы по механике, обладает навыками устного и письменного англоязычного общения в профессиональной сфере по механике, осуществляет профессиональную научную коммуникацию для международного сотрудничества в данной предметной области.	Обучение на основе опыта Дискуссия Круглый стол	Реферат Экспресс-опрос Написание эссе
PO 4	Владеет цифровой грамотностью по использованию цифровых технологий и инструментов работы с информацией, обладает информированностью о новейших технологиях и знанием новаторских методик работы в области цифровых технологий; демонстрирует готовность к реализации информационно-коммуникационных и цифровых технологий в учебно-профессиональной и научной деятельности.	Метод иллюстраций и демонстраций Обучение на основе опыта Интерактивная лекция	Контрольное упражнение Реферат Тест
PO 5	Владеет навыками программирования, создает информационное и программное обеспечение с применением типовых проектных решений, разрабатывает программные системы с использованием современных средств вычислительной техники.	Проблемное обучение Обучение на основе опыта Перспективное обучение	Практическая работа с использованием цифровых технологий Реферат, Тест
PO 6	Применяет изученные цифровые технологии, инструменты работы с информацией, типовые программы, полученные знания и навыки программирования для проведения научных исследований и решения профессиональных задач с помощью компьютерных средств, постоянно изучает современные новаторские методы работы в области цифровых технологий и использует их на практике, осознает потребности внедрения цифровых технологий в научную и профессиональную деятельность.	Исследовательский метод Перспективное обучение Проектное обучение	Творческая работа с использованием цифровых технологий Реферат Презентация
PO 7	Знает сформированный и системный теоретический аппарат дисциплин механики (основные ключевые элементы и определения, теоретические положения и утверждения, приемы и методы исследования), проводит и объясняет доказательства утверждений, приводит примеры, анализирует, оценивает и сравнивает различные теоретические концепции, делает выводы.	Перспективное обучение Интерактивная лекция Дискуссия	Письменная работа Тест Экспресс-опрос
PO 8	Знает основные методы решения типовых практических задач механики и применяет их при исследовании и решении проблем механического, естественнонаучного характера и	Кейс-методы Интерактивная лекция	Написание эссе Тест

	междисциплинарных областей; выполняет выбор направления исследования и методов решения задач, практически реализует решение задачи выбранным способом, проводит при необходимости вычислительные расчеты, изображает схему решения, изучает свойства полученных решений, обобщает конечные результаты, делает выводы.	Дискуссия	Устный опрос
PO 9	Владеет принципами математического, численного и экспериментального моделирования реальных механических и естественно-научных процессов, переводит реальные процессы в математические и экспериментальные модели, работает с абстрактными объектами, умеет проверять адекватность теоретической модели, обосновывает выбор и применение способов, методов, приемов и типовых проектных решений для исследования математических, численных и экспериментальных моделей механики.	Анализ и решение проблемных ситуаций Обучение на основе опыта Круглый стол	Доклад Реферат Написание эссе
PO 10	Обладает базовыми знаниями в области небесной механики и аэродинамики как теоретической основы авиации и ракетной техники; проводит исследование закономерностей движения воздушных потоков и их взаимодействия с препятствиями и движущимися телами, математически обрабатывает результаты исследования; выбирает и использует оптимальные методы решения практических задач; анализирует и применяет знания и понимание фактов, явлений, теорий и сложных зависимостей в небесной механике.	Метод погружения Интерактивная лекция Практическая работа	Катаногест Тест Письменный контроль
PO 11	Демонстрирует знания и понимание в изучаемой области, включая элементы наиболее передовых тенденций прикладной механики; обосновывает сущность, методику применения, достоинства и недостатки различных методов прикладной механики; реализует изученные методы, формулирует аргументы и решает профессиональные задачи прикладной механики; осознанно планирует процессы образования, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области.	Деловые игры Интерактивная лекция Практическая работа	Контекстная задача Тест Письменный контроль
PO 12	Проводит самостоятельную научную деятельность при исследовании и решении поставленной научной проблемы (планирует, разрабатывает и корректирует комплексный процесс научного исследования на основе изученных теорий механических дисциплин и методов анализа); решает сложные научно-технические задачи механики, осуществляет их экспериментальное испытание; оценивает актуальные направления исследований в механике с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; умеет генерировать собственные новые научные идеи, реализует доказательства, решения, расчеты и всесторонний анализ полученных результатов.	Интерактивная лекция Практическая работа Анализ, решение и расчет задач	Тест Коллоквиум Письменный контроль

Модель выпускника образовательной программы

Типы компетенций	Описание компетенций
1. Поведенческие навыки и личностные качества (Softskills)	<ul style="list-style-type: none"> • Академическая свобода • Знание языков • Грамотная креативность • Этическая и эстетическая культура • Толерантность • Понимание значения принципов и культуры академической честности
2. Цифровые компетенции (Digital skills)	<ul style="list-style-type: none"> • Цифровая грамотность • Алгоритмическое мышление и программирование • Анализ данных и методы искусственного интеллекта
3. Профессиональные компетенции (Hardskills)	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий профессионализм в области теоретической и прикладной механики, и математики

Разработчики:

Члены рабочей группы:

Заведующий кафедрой

алгебры, математической логики и геометрии имени профессора Т.Г. Мустафина

К.ф.-м.н., ассоциированный профессор кафедры

алгебры, математической логики и геометрии имени профессора Т.Г. Мустафина

PhD, ассоциированный профессор кафедры алгебры, математической логики

и геометрии им.проф.Т.Г.Мустафина

Магистрант группы ММех-64 ОП «7М05402 - Механика»

Заведующий лабораторией "Robotics and Intelligent Machines"

Образовательная программа рассмотрена на совете факультета от 28.03.2022 протокол № 6/1

Образовательная программа рассмотрена на заседании Академического совета от 18.04.2022 протокол № 5

Образовательная программа рассмотрена и утверждена на заседании Правления университета от 26.05.2022 протокол № 12

М.Т. Касыметова

Г.А. Есенбаева

С.Б. Ахажанов

С.В. Скоробогатов

Л. А. Зиновьев

Член Правления- проректор по академическим вопросам

Т.З. Жүсіпбек

Директор Департамента по академической работе

Г.С. Акыбаева

Декан факультета математики и информационных технологий

Д.А. Казимова

**ПЛАН РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
«7М05402 - МЕХАНИКА»**

Цель Плана – содействовать повышению качества условий реализации образовательной программы с учётом актуальных требований рынка труда и достижений современной науки.

Целевые индикаторы

№	Индикаторы	Ед. изм.	2021-2022 (по факту)	2022-2023 (план)	2023-2024 (план)	2024-2025 (план)
1	Развитие кадрового потенциала					
1.1	Прирост числа преподавателей с учеными степенями	Кол-во чел.	10	1	1	1
1.2	Повышение квалификации по профилю преподавания	Кол-во чел.	16		3	3
1.3	Привлечение к преподаванию специалистов-практиков	Кол-во чел.	2	1		
2	Продвижение ОП в рейтингах					
2.1	НАОКО	Позиция	2			
2.2	НААР	Позиция	3			
3.	Разработка учебной и научно-методической литературы, электронных ресурсов					
3.1	Учебники	Кол-во				1
3.2	Учебные пособия	Кол-во	1	3	1	
3.3	Методические рекомендации/указание	Кол-во		1		1
3.4	Электронный учебник	Кол-во	4	2	1	1
3.5	Видео/аудиолекции	Кол-во	5		1	1
3.6	Другое (монографии)	Кол-во		1		
4.	Развитие учебной и лабораторной базы					
4.1	Приобретение программных продуктов	Кол-во	1			
4.2	Приобретение оборудования	Кол-во				
5.	Актуализация содержания ОП					
5.1	Обновление результатов обучения и перечня	Год	+			

	дисциплин с учётом требований рынка труда, достижений науки, профессиональных стандартов					
5.2	Введение в ОП учебных дисциплин на иностранных языках*	Год	+		+	
5.3	Внедрение новых методов обучения	Год	+	+	+	+
5.4	Открытие на базе ОП совместной/двудипломной программы	Год				

Заведующий кафедрой алгебры, математической логики и геометрии имени профессора Т.Г. Мустафина



М.Т. Касыметова