



Институт энергетики и машиностроения
Кафедра Инженерная механика

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

6B07130 -Инженерная механика и моделирование

Код и классификация области образования: 6B07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Код и классификация направлений подготовки: 6B071 - Инженерия и инженерное дело

Группа образовательных программ: В064 -Механика и металлообработка

Уровень по НРК: 6B

Уровень по ОРК:6

Срок обучения: 4 года

Объем кредитов: 240

Алматы 2023

Образовательная программа **6B07120** -Инженерная механика и моделирование утверждена на заседании Ученого совета КазННТУ им.К.И.Сатпаева.

Протокол № ___ от «___» _____ 2023 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазННТУ им.К.И.Сатпаева.

Протокол № ___ от «___» _____ 2023 г.

Образовательная программа **6B07130** -Инженерная механика и моделирование разработана академическим комитетом по направлению «6B071 - Инженерия и инженерное дело»

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Калтаев Айдархан	Д.ф.-м.н., Профессор	Зав кафедрой «Инженерная механика»	НАО "КазННТУ им.К.И.Сатпаева", моб. телефон: +7777 721 2020	
Профессорско-преподавательский состав:				
Джапаев Садуакас Калиевич	Кандидат технических наук	Ассоциированный профессор	НАО "КазННТУ им.К.И.Сатпаева", моб. телефон: +7 701 740 7501	
Тунгатарова Мадина Советкалиевна	PhD	Ассоциированный профессор	НАО "КазННТУ им.К.И.Сатпаева", моб. телефон: +7 707 555 4505	
Работодатели:				
Тулешов Амандык Куатович	Доктор технических наук, профессор	Генеральный директор	РГП на ПхВ «Институт механики и машиноведения» им.У.А.Джолдасбекова +7 705 197 2253	
Обучающиеся				
Бодау Бекет	4 курс	Студент	НАО"КазННТУ им.К.И.Сатпаева", Моб.телефон: +7 771 267 01 60	

Оглавление

- Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
 2. Цель и задачи образовательной программы
 3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
 4. Паспорт образовательной программы
 - 4.1. Общие сведения
 - 4.2. Матрица соотнесения результатов обучения по образовательной программе в целом с формируемыми компетенциями
 - 4.3. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
 - 4.4. Сведения о модулях/дисциплинах
 5. Учебный план образовательной программы

Список сокращений и обозначений

ОП - образовательная программа,
РО – результаты обучения,
МЖГ

1. Описание образовательной программы

Образовательная программа «**Инженерная механика и моделирование**» направлена на подготовку бакалавров для решения широкого круга инженерных задач механики на основе фундаментальных знаний по математике, механике, физике, химии и инженерных принципов с использованием современных аналитических, экспериментальных и численных методов, методов математического и компьютерного моделирования информационных технологий. При подготовке обучающихся придерживается широкий системный подход, когда выпускниками инженерные решения принимаются с полным пониманием возможностей и ограничении методов исследования и используемых передовых технологий.

Таким образом, миссия образовательной программы «**Инженерная механика и моделирование**» заключается в обеспечении рынка высококвалифицированными специалистами с фундаментальными знаниями в областях естествознаний, инженерной механики и компьютерного моделирования для работы в сфере инженерии высоких технологий.

Учебный план образовательной программы «**Инженерная механика и моделирование**» разработан в соответствии с учебными планами образовательной программы «**Mechanical Engineering**» лучших исследовательских и инженерных университетов мира, таких как *Massachusetts Institute of Technology* – *MIT*, *Stanford University*, *University of Cambridge*, *Georgia Institute of Technology*, [Technical University of Munich](#),

Pennsylvania State University, *Tokyo University*, *Nanyang Technological University (Singapore)*, *HU* и образовательной программы «**Механика и математическое моделирование**» МГТУ им. Н. Э. Баумана и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого с учетом современных тенденции развития инженерной механики и компьютерных технологий.

В процессе обучения особое внимание уделяется основам математического анализа, алгебры и дифференциальных уравнений, законам физики и механики, лежащим в основе современного инженерного проектирования, методам численного и компьютерного моделирования и информационным технологиям. Получаемое базовое образование в этих областях знания позволят будущим специалистам легко встраиваться в рабочий процесс практически любой сферы промышленности, достаточно легко освоить широкий круг новых технологий.

На начальных курсах (первые 5 семестры) студенты имеют возможность получить фундаментальное базовое образование по математике (Дифференциальное и интегральное исчисления, Векторный анализ, Алгебра и геометрия, Дифференциальные уравнения, Уравнения математической физики), физике (Молекулярная физика и термодинамика, Электричество и

магнетизм), механике (Статика и кинематика, Прочность материалов, Динамика, Инженерная термодинамика), химий, информационным и цифровым технологиям (Информационно-коммуникационные технологии, Численные методы и программирование, Объектно-ориентированное программирование), казахскому и английскому языкам. Эти базовые науки являются основой любых технологий и позволят освоившим их студентам легко овладевать новыми технологиями и переквалифицироваться на другие современные специальности.

На старших курсах студенты углубленно изучают специальные курсы механики и инженерии (Механика жидкости и газа, Механика твердого тела, Теория и проектирование механизмов и машин, Проектирование элементов и деталей машин, Вычислительная гидромеханика и моделирование, Основы теплопереноса, Введение в робототехнику, Моделирование и проектирование механических систем, Моделирование и проектирование тепловых систем, Метод конечных элементов в инженерии и элективные курсы) и получают навыки проектирования элементов машин и конструкций, механизмов и машин, механических тепловых систем, численное моделирование и исследования различных механических процессов и явлений, разработки и создания роботов и манипуляторов. Первостепенное внимание уделяется приобретению выпускниками навыков разработки компьютерных моделей различных инженерных задач и гидравлических систем, сложных механических, тепловых или массообменных процессов в различных отраслях производства с использованием современных вычислительных и информационных технологий.

Студенты проходят практику в НИИ, государственных и ведомственных структурах, в таких компаниях как, АО «Казатомпром, АО «Казмунайгаз», в Институте механики и машиноведение, в Институте математики и математического моделирования и др. По программе академической мобильности лучшие студенты имеют возможность проходить обучение в ведущих зарубежных вузах по соответствующей образовательной программе.

Образовательная программа позволит претворять в жизнь принципы Болонского процесса. С учетом последовательности изучения дисциплин, студенты при помощи эдвайзеров самостоятельно формируют индивидуальный план обучения на каждый семестр согласно учебному плану и каталог у элективных дисциплин.

На всех уровнях подготовки преподавание ведут высококвалифицированные профессорско-преподавательские кадры, среди них есть выпускники стажеры университетов США, Европы и других стран.

Выпускники могут выбрать различные карьерные пути. Одни могут идти в промышленность непосредственно в качестве практикующих инженеров, **в то время как другие могут** продолжать обучение в магистратуре в области инженерной механики или прикладных наук. Многие делают карьеру в бизнесе или в общественной деятельности. Лучшие выпускники учились или учатся в магистратурах и докторантурах, или

работают в *KazHTU, HTU, KAUST, Singapore University of Technology, University of Pittsburgh, Purdue University, Georgia Institute of Technology, University of Lorraine* и в других университетах.

Образовательная программа бакалавриата «**Инженерная механика и моделирование**» является первым уровнем квалификации трехуровневой системы высшего образования, в ней закладывается база для последующих магистерских программ, а затем и программ докторантуры.

2. Цель и задачи образовательной программы

Целью образовательной программы «Инженерная механика и моделирование» является подготовка высоко квалифицированных кадров: владеющие фундаментальными знаниями по механике, математике, физике, химии, а также методами моделирования задач инженерной механики и информационными технологиями; умеющие применять знания и навыки для разработки и проектирования новых механизмов и механических устройств, механических, тепловых и гидравлических систем, тепло- и массообменных аппаратов и установок, роботов и манипуляторов; способных использовать знания для управления современными технологическими процессами в машиностроении и энергетике.

Сферы профессиональной деятельности выпускника

	Трудовая функция А научная	Профессиональная задача А1: разрабатывать современные механические системы, механизмы и механические устройства и роботы,	Знания Математика I-III, ОДУ, Прочность материалов, Механика твердого тела, Теория и проектирование механизмов и машин, Численные методы и программирования, Проектирование элементов и деталей машин, Моделирование и проектирование механических систем, Введение в робототехнику.
			Навыки Умение работать с высокотехнологическими лабораторными и научно-исследовательскими оборудованьями. Умение моделировать и проектировать механических систем. Умение моделировать и разрабатывать новые механизмы и устройства, в том числе роботы.
			Стандарты поведения: самообучаемость и системное мышление; ИКТ-компетенции; креативность; сотрудничество с членами команды; умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы.

			<p>Оборудование и инструменты Вычислительные системы, 3D принтеры, специальные материалы и конструкций, оборудование на исследование механических свойств материалов, электротехническое оборудование.</p>
		<p>Профессиональная задача А2: разрабатывать эффективные гидравлические, тепловые и энергетические системы, тепло и массообменные процессы.</p>	<p>Будущие тенденции Умение разрабатывать автономные механические системы и роботы.</p>
			<p>Знания Математика I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Физика I-II, Общая химия, Статика, Динамика, ОДУ, Уравнения математической физики, Инженерная термодинамика, Механика жидкости и газа (МЖГ), Численные методы и программирования, Объектно-ориентированное программирование, Основы теплопереноса, Вычислительная гидромеханика и моделирование, Моделирование и проектирование тепловых систем.</p>
			<p>Навыки Умение работать с высокопроизводительными вычислительными системами, высокотехнологическими лабораторными и научно-исследовательским и оборудованиями. Способность самостоятельно разрабатывать математические модели механических и физико-химических процессов и явлений. Умение программировать на алгоритмических языках, владение навыками моделирования и исследования сложных механических и физико-химических и процессов. Умение использовать специализированные программные обеспечения для самостоятельного исследования широкого круга инженерных задач механики и проектирования различных механических и энергетических систем.</p>
			<p>Стандарты поведения: самообучаемость и системное мышление; ИКТ-компетенции; креативность; сотрудничество с членами команды; умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы.</p>

			<p>Оборудование и инструменты Высокопроизводительные вычислительные системы, специализированные программные обеспечения и экспериментальные установки по механике жидкости, по массообменным аппаратам и тепловым системам, по энергетике, научно-исследовательские оборудования.</p> <p>Будущие тенденции Умение использовать методы машинного обучения, для исследования стохастических задач механики.</p>
Трудовая функция В проектно-конструкторская	Профессиональная задача В1: проектировать и создавать механизмы и механические устройства, автономные механизмы и роботы.	Знания Математика I-III, ОДУ, Прочность материалов, Механика твердого тела, Численные методы и программирования, Теория и проектирование механизмов и машин, Проектирование элементов и деталей машин, Моделирование и проектирование механических систем, Введение в робототехнику.	
		Навыки Умение работать с высокотехнологическими лабораторными и научно-исследовательскими оборудованями. Умение проектировать и создавать новые механизмы и устройства, в том числе автономные механизмы и роботы.	
		Стандарты поведения самообучаемость и системное мышление; ИКТ-компетенции; креативность; сотрудничество с членами команды; умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы.	
		Оборудование и инструменты 3D принтеры, вычислительные системы, специальные материалы и конструкций, оборудование для исследования механических свойств материалов, электронные измерительные системы, электротехническое оборудование.	
		Будущие тенденции Умение проектировать и создавать эффективные механические конструкций и автономные механические системы, и роботы.	
	Профессиональная задача В2:	Знания Математика I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Физика I-II,	

		<p>разрабатывать математические модели физико-химических процессов в двигателях, теплообменных установках и химических реакторах; проектировать и создавать тепло- и массообменные установки, и реакторы.</p>	<p>Общая химия, Статика, Динамика, ОДУ, Уравнения в частных производных, Инженерная термодинамика, Механика жидкости и газа, Численные методы и программирования, Объектно-ориентированное программирование, Основы теплопереноса, Вычислительная гидромеханика и моделирование.</p> <p>Навыки Умение разрабатывать и создавать физико-математические модели механических и тепловых явлений и процессов в двигателях, теплообменных установках и химических реакторах. Умение моделировать и проводить экспериментальные и численные исследования течения жидкости в трубах, каналах гидравлических системах, тепло и массообменные процессы в тепловых устройствах и реакторах. Умение проектировать и создавать тепло- и массообменные установки и реакторы.</p> <p>Стандарты поведения самообучаемость и системное мышление; ИКТ-компетенции; креативность; сотрудничество с членами команды; умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы.</p> <p>Оборудование и инструменты Высокопроизводительные вычислительные системы и программные обеспечения по МЖГ; специализированные научно-исследовательские оборудования по механике жидкости, по массообменным аппаратам и тепловым системам.</p> <p>Будущие тенденции Умение проектировать и создавать высоко эффективные тепло- и массообменные установки. Умение использовать квантовые вычислительные системы для решения ресурсоемких задач механики жидкости.</p>
Трудовая функцияС	Профессиональная задачаС1:		<p>Знания Математика I-III, ОДУ, Прочность материалов, Инженерные материалы, Общая химия, Механика жидкости и газа, Механика твердого тела, Теория и проектирование механизмов и машин, Проектирование элементов и деталей машин, Инженерная термодинамика,</p>

производственно-технологическая и организационно-управленческая	управлять производственно-технологическими процессами в машиностроении и энергетике	Моделирование и проектирование механических систем, Основы теплопереноса.
		<p>Навыки</p> <p>Умение моделировать и программировать технологические задачи, владение навыками исследования сложных механических и физико-химических процессов.</p> <p>Владение методологией: системного анализа; проектирования и принятия решений в сложных профессиональных ситуациях; способах коммуникации и согласования точек зрения; оформления презентации аналитической и проектной документации.</p>
		<p>Стандарты поведения</p> <p>самообучаемость и системное мышление, технологическая грамотность, предприимчивость, клиент ориентированность, умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы, умение распределять ресурсы и управлять своим временем.</p>
		Оборудование и инструменты Оборудования по машиностроению и энергетике.
		<p>Будущие тенденции</p> <p>Умение работать с оборудованием с искусственным интеллектом.</p>

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

Перечень компетенции

Общие компетенции

- Владение казахским, русским и английским языками для: свободного устного и письменного общения с носителем конкретного языка на профессиональную тему и в реальной жизненной ситуации; поиска научно-технической информации на этих языках; работы с научно-технической литературой по инженерной механике на этих языках.
- Владение критическим системным мышлением, транс дисциплинарностью и кросс функциональностью.
- Владение ИКТ-компетенциями, способностью разработки программного обеспечения.
- Владение навыками: самостоятельного обучения; углубления своих знаний; быть открытым для новой информации; системного мышления и собственного суждения.

- Умение быть толерантным к другой национальности, расе, религии, культуре; умение вести межкультурный диалог.
- Владение коммуникативными способностями, умение сотрудничать и работать в коллективе.
- Умение работать в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач; работать с запросами потребителя.
- Владение широким общественно-социальным, политическими профессиональным кругозором; умение использовать данные различных источников и специальной литературы, анализировать и критически оценивать исторические факты и события.
- Владение азами предпринимательской деятельности и экономики бизнеса, готовность к социальной мобильности.

Профессиональные компетенции

- Владение фундаментальными знаниями по математике, механике, физике и научным и принципам и умение использовать их при решении инженерных задач.
- Способность самостоятельно разрабатывать адекватные математические модели механических и физико-химических процессов и явлений и инженерных задач.
- Владение алгоритмическими языками и технологией программирования, навыками компьютерного моделирования и исследования сложных физико-химических и механических процессов и инженерных задач.
- Умение использовать математические и компьютерные модели механических процессов для самостоятельного исследования широкого круга инженерных задач механики и проектирования различных механических и энергетических систем.
- Умение разрабатывать новые механизмы и устройства, в том числе автономные механизмы и роботы.
- Умение работать с высокотехнологичными лабораторными и научно-исследовательскими оборудованьями.
- Владение навыками работы в качестве проектировщика в машиностроении, энергетике, химическом машиностроении.
- Владение методологией: системного анализа; проектирования и принятия решений в сложных и профессиональных ситуациях; способах коммуникации и согласования точек зрения; оформления и презентации аналитической и проектной документации.

Результаты обучения

РО 1 – находить и изучать научно-техническую информацию, выражать письменно и устно свое мнение по теме инженерной механики и моделирования на казахском (русском) и английском языках;

РО 2 – анализировать исторические источники, владеть навыками самостоятельного анализа, определять альтернативные способы постановки и решения мировоззренческих вопросов, иметь целостное представление об общественной жизни и личностных особенностях человека;

РО 3 – анализировать основы антикоррупционного законодательства и предпринимательства, вопросы экологии, безопасности жизнедеятельности в условиях трудовой деятельности.

РО 4 – программировать на современных алгоритмических языках; владеть современными средствами компьютерного проектирования и моделирования;

РО 5 – применять теории и методы дифференциального и интегрального исчисления, интегральные теоремы, алгебру для решения задач механики жидкости и твердого тела;

РО 6 – применять фундаментальные физические законы мироздания и при разработке моделей и исследовании инженерных задач;

РО 7 – производить моделирование и расчеты задач динамики тел, теории механизмов и машин и детали машин;

РО 8 – производить моделирование и расчеты задач деформации тел, тепло и массообменных процессов в тепловых устройствах и реакторах;

РО 9 – применять современные прикладные программные обеспечения для решения задач механики твердых тел и механики жидкости и газа;

РО 10 – разрабатывать и строить физико-математические модели механических и тепловых систем и явлений, теплообменных установок и химических реакторов;

РО 11 – разрабатывать и проектировать различные механизмы и детали машин, механические системы и устройства, автономные механизмы и роботы;

РО12 – разрабатывать программные обеспечения, производить моделирование и исследование механических, гидравлических и тепло и массообменных задач в трубах, каналах и устройствах;

РО13 – производить исследования по созданию новых механических устройств, роботов, массообменных и/или тепловых аппаратов.

Стратегия обучения

Стратегия образовательной программы «**Инженерная механика и моделирование**» ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов с фундаментальными знаниями в областях естествознания, инженерной механики и компьютерного моделирования для работы в сфере инженерии высоких технологий с учетом современных тенденции развития инженерной механики.

В процессе обучения особое внимание уделяется освоению студентами методов математического, численного и компьютерного моделирования задач инженерной механики, использованию пакетов программ для решения и исследования различных задач инженерии. Для реализации этой цели структура занятий практически всех профильных дисциплин включает и

лабораторные и практические занятия, т.е. теоретические знания студентов твердо закрепляется навыками их практического применения.

В ходе выполнения выпускниками дипломной работы по образовательной программе главное внимание уделяется привитию выпускникам навыков самостоятельно или в команде разрабатывать физические или виртуальные модели механических и физико-химических процессов и явлений, создавать компьютерные коды или применять современные программные продукты для их решения и на их основе разрабатывать энергетические и/или тепло и массообменные установки и устройства, механические системы и машины, роботы и манипуляторы.

Владение фундаментальными знаниями в областях естествознания, инженерной механики и навыками компьютерного моделирования позволят выпускникам относительно быстро встраиваться в рабочий процесс практически любой сферы промышленности, достаточно легко освоить широкий круг новых технологий.

4. Паспорт образовательной программы образовательной программы «6В07130 -Инженерная механика и моделирование»

4.1. Общие сведения

№	Название	Примечание
1	Код и классификация области образования	6В07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направления подготовки	6В071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	В064 Механика и металлообработка
4	Наименование образовательной программы	6В07130 - Инженерная механика и моделирование
5	Краткое описание	Образовательная программа «Инженерная механика и моделирование» направлена на подготовку бакалавров для решения широкого круга инженерных задач механики на основе фундаментальных знаний по математике, механике, физике, химии и инженерных принципов с использованием современных аналитических, экспериментальных и численных методов, методов математического и компьютерного моделирования и информационных технологий. При подготовке обучающихся придерживается широкий системный подход, когда выпускниками инженерные решения принимаются с полным пониманием возможностей и ограничении методов исследования и используемых передовых технологий.

Таким образом, миссия образовательной программы «**Инженерная механика и моделирование**» заключается в обеспечении рынка высококвалифицированными специалистами с фундаментальными знаниями в областях естествознаний, инженерной механики и компьютерного моделирования для работы в сфере инженерии высоких технологий.

Учебный план образовательной программы «**Инженерная механика и моделирование**» разработан в соответствии с учебными планами образовательной программы «**Mechanical Engineering**» лучших исследовательских и инженерных университетов мира, таких как *MassachusettsInstituteofTechnology* –

MIT,StanfordUniversity,

UniversityofCambridge,GeorgiaInstituteofTechnology,

Technical University of Munich,

PennsylvaniaStateUniversity,TokyoUniversity,NanyangTechnologicalUniversity (Singapore), НУ и

образовательной программы «**Механика и математическое моделирование**» МГТУ им. Н. Э. Баумана и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого с учетом современных тенденции развития инженерной механики и компьютерных технологий.

В процессе обучения особое внимание уделяется основам математического анализа, алгебры и дифференциальных уравнений, законам физики и механики, лежащим в основе современного инженерного проектирования, методам численного и компьютерного моделирования и информационным технологиям. Получаемое базовое образование в этих областях знания позволят будущим специалистам легко встраиваться в рабочий процесс практически любой сферы промышленности, достаточно легко освоить широкий круг новых технологии.

На начальных курсах (первые 5 семестры) студенты имеют возможность получить фундаментальное базовое образование по математике (Дифференциальное и интегральное исчисления, Векторный анализ, Алгебра и геометрия, Дифференциальные уравнения, Уравнения математической физики), физике (Молекулярная физика и термодинамика, Электричество и магнетизм), механике (Статика и кинематика, Прочность материалов, Динамика, Инженерная термодинамика), химий, информационным и цифровым технологиям (Информационно-

коммуникационные технологии, Численные методы и программирование, Объектно ориентированное программирование), казахскому и английскому языкам. Эти базовые науки являются основой любых технологий и позволят освоившим их студентам легко овладевать новыми технологиями и переквалифицироваться на другие современные специальности.

На старших курсах студенты углубленно изучают специальные курсы механики и инженерии (Механика жидкости и газа, Механика твердого тела, Теория и проектирование механизмов и машин, Проектирование элементов и деталей машин, Вычислительная гидромеханика и моделирование, Основы теплообмена, Введение в робототехнику, Моделирование и проектирование механических систем, Моделирование и проектирование тепловых систем, Метод конечных элементов в инженерии и элективные курсы) и получают навыки проектирования элементов машин и конструкций, механизмов и машин, механических и тепловых систем, численное моделирование и исследования различных механических процессов и явлений, разработки и создания роботов и манипуляторов. Первостепенное внимание уделяется приобретению выпускниками навыков разработки компьютерных моделей различных инженерных задач и гидравлических систем, сложных механических, тепловых или массообменных процессов в различных отраслях производства с использованием современных вычислительных и информационных технологии.

Студенты проходят практику в НИИ, государственных и ведомственных структурах, в таких компаниях как, АО «Казатомпром, АО «Казмунайгаз», в Институте механики и машиноведение, в Институте математики и математического моделирования и др. По программе академической мобильности лучшие студенты имеют возможность проходить обучение в ведущих зарубежных вузах по соответствующей образовательной программе.

Образовательная программа позволит претворять в жизнь принципы Болонского процесса. С учетом последовательности изучения дисциплин, студенты при помощи эдвайзеров самостоятельно формируют индивидуальный план обучения на каждый семестр согласно учебному плану и каталогу элективных дисциплин.

На всех уровнях подготовки преподавание ведут высококвалифицированные профессорско-преподавательские кадры, среди них есть

выпускники и стажеры университетов США, Европы и других стран.

Выпускники могут выбрать различные карьерные пути. Одни могут идти в промышленность непосредственно в качестве практикующих инженеров, в то время как другие могут продолжать обучение в магистратуре в области инженерной механики или прикладных наук. Многие делают карьеру в бизнесе или в общественной деятельности. Лучшие выпускники учились или учатся в магистратурах и докторантурах, или работают в *KazHTU, HTU, KAUST, Singapore University of Technology, University of Pittsburgh, Purdue University, Georgia Institute of Technology, University of Lorraine* и в других университетах.

Образовательная программа бакалавриата «**Инженерная механика и моделирование**» является первым уровнем квалификации трехуровневой системы высшего образования, в ней закладывается база для последующих магистерских программ, а затем и программ докторантуры.

6 Цель ОП

Подготовка высококвалифицированных кадров: владеющие фундаментальными знаниями по механике, математике, физике, химии, а также методами моделирования задач инженерной механики и информационными технологиями; умеющие применять знания и навыки для разработки и проектирования новых механизмов и механических устройств, механических, тепловых и гидравлических систем, тепло- и массообменных аппаратов и установок, роботов и манипуляторов; способных использовать знания для управления современными технологическими процессами в машиностроении и энергетике.

7 Вид ОП

бакалавриат

8 Уровень по НРК

6В

9 Уровень по ОРК

6

10 Отличительные особенности ОП

Уделение особого внимания к подготовке по математике, механике, физике, современным информационным технологиям и методам аналитического, экспериментального и численного моделирования и исследования, навыкам разработки математических и компьютерных моделей сложных механических и физико-химических процессов и задач инженерии.

Выпускники будут иметь возможность использования: наряду с методами теоретического и экспериментального исследований задач механики, методы математического и компьютерного моделирования для решения инженерных и технических задач.

11 Перечень компетенций ОП

Общие компетенции

- Владение казахским, русским и английским языками для: свободного устного и письменного

общения с носителем конкретного языка на профессиональную тему и в реальной жизненной ситуации; поиска научно-технической информации на этих языках; работы с научно-технической литературой по инженерной механике на этих языках.

- Владение критическим системным мышлением, трансдисциплинарностью и кросс функциональностью.
- Владение ИКТ-компетенциями, способностью разработки программного обеспечения.
- Владение навыками: самостоятельного обучения; углубления своих знаний; быть открытым для новой информации; системного мышления и собственного суждения.
- Умение быть толерантным к другой национальности, расе, религии, культуре; умение вести межкультурный диалог.
- Владение коммуникативными способностями, умение сотрудничать и работать в коллективе.
- Умение работать в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач; работать с запросами потребителя.
- Владение широким общественно-социальным, политическим и профессиональным кругозором; умение использовать данные различных источников и специальной литературы, анализировать и критически оценивать исторические факты и события.
- Владение азами предпринимательской деятельности и экономики бизнеса, готовность к социальной мобильности.

Профессиональные компетенции

- Владение фундаментальными знаниями по математике, механике, физике и научными принципами и умение использовать их при решении инженерных задач.
- Способность самостоятельно разрабатывать адекватные математические модели механических и физико-химических процессов и явлений и инженерных задач.
- Владение алгоритмическими языками и технологией программирования, навыками компьютерного моделирования и исследования сложных физико-химических и механических процессов и инженерных задач.
- Умение использовать математические и компьютерные модели механических процессов для самостоятельного исследования широкого круга инженерных задач механики и проектирования различных механических и энергетических систем.

- Умение разрабатывать новые механизмы и устройства, в том числе автономные механизмы и роботы.
- Умение работать с высокотехнологичными лабораторными и научно-исследовательскими оборудованями.
- Владение навыками работы в качестве проектировщика в машиностроении, энергетике, химическом машиностроении.
- Владение методологией: системного анализа; проектирования и принятия решений в сложных и профессиональных ситуациях; способах коммуникации и согласования точек зрения; оформления и презентации аналитической и проектной документации.

12 Результаты обучения ОП

РО 1 – производить поиск и изучать научно-техническую информацию по инженерной механике и моделированию на казахском (русском) и английском языках;

РО 2 – выражать письменно и устно свое мнение по теме инженерной механики и моделирования на казахском (русском) и английском языках;

РО 3 – критически анализировать исторические источники, владеть навыками самостоятельного анализа исторических фактов, определять альтернативные способы постановки и решения мировоззренческих вопросов в истории развития человечества;

РО 4 – программировать на современном алгоритмическом языке программирования; владеть современными средствами компьютерного проектирования и моделирования;

РО 5 – дифференцировать и интегрировать функции одной и многих переменных; применять интегральные теоремы и элементы тензорного анализа в задачах механики жидкости и твердого тела;

РО 6 – понимать фундаментальные физические основы и законы мироздания, чтобы со знанием применять их при разработке моделей инженерных задач и их исследовании, и решении;

РО 7 – проводить моделирование и расчеты задач по динамике тел, теории механизмов и машин и детали машин на основе знаний по теориям дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа;

РО 8 – проводить моделирование и расчеты задач по деформациям тел, тепло и массообменным процессам в тепловых устройствах и реакторах на основе знаний по математическому анализу, дифференциальным уравнениям, по численным методам механики твердого тела и механики жидкости;

РО 9 – иметь навыки работы с современными прикладными программными обеспечениями для

определения поведения твердых тел, течения жидкости в трубах, каналах и устройствах и применения их для решения инженерных задач;

РО 10 – разрабатывать и строить физико-математические модели механических и тепловых систем и явлений, процессов в двигателях, теплообменных установках и химических реакторах;

РО 11 – разрабатывать и проектировать различные механизмы и детали машин, механические системы и устройства, автономные механизмы и роботы;

РО12 – выбирать оптимальные численные методы и разрабатывать, создавать программные обеспечения, позволяющие провести компьютерные расчеты, моделирование и исследование, механических, гидравлических и тепло и массообменных задач в трубах, каналах и устройствах;

РО13 – проводить с использованием аналитических, экспериментальных или численных методов исследования по разработке и созданию новых механических устройств, роботов, массообменных и/или тепловых аппаратов.

13	Форма обучения	Очная
14	Срок обучения	4 года
15	Объем кредитов	240
16	Языки обучения	казахский, русский, английский
17	Присуждаемая академическая степень	«Бакалавр техники и технологии» по образовательной программе «БВ07130 - Инженерная механика и моделирование».
18	Разработчики и авторы	Проф. А.Калтаев, ассоц.профы: С Жапаев, М.Тунгатарова

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплин	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)												
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент																
1	Английский язык - LNG108	<p>Цель: направлена на развитие навыков чтения и прослушивания у студентов и навыков написания и речи, осваивание особенностей произношения и элементарной лексики.</p> <p>Краткое содержание Основы грамматики английского языка, заложить определенный фундамент обучающегося, который позволит совершенствовать свои умения на следующем этапе изучения английского анализ базовых знаний, использование и запоминание главных грамматических правил.</p>	10	✓	✓											
2	Казахский (русский) язык - LNG104	<p>Цель: научить понимать тексты на личные и профессиональные темы, содержащие наиболее частотные слова и выражения; уметь вести разговор на бытовые темы; описывать свои переживания; высказывать свое мнение.</p> <p>Краткое содержание дать лексический и грамматический минимум, познакомить с типичными коммуникативными ситуациями, правильно их оценить и выбрать соответствующую модель (стратегию) речевого поведения; обучить умению пользоваться изучаемым языком, входе осуществления различных видов речевой деятельности.</p>	10	✓	✓											

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

3	Инфокоммуникационные технологии - CSE677	<p>Цель: обучение навыкам применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Краткое содержание Основные понятия архитектуры компьютерных систем, информационно-коммуникационных технологий и предметной терминологии. Программные интерфейсы операционных систем. Работа с данными в различном представлении. Базовые принципы информационной безопасности. Форматы данных и мультимедиа контента. Современные социальные, облачные и почтовые платформы и способы работы с ними. Методы алгоритмизации и программирования для решения инженерных задач.</p>	5				✓					✓					
4	История Казахстана - HUM137	<p>Цель: ознакомление студентов с основными достижениями отечественной исторической науки по проблемам истории современного Казахстана, комплексное и системное изучение основных этапов формирования и развития казахстанского общества.</p> <p>Краткое содержание Период с начала XX века до наших дней. Национально-освободительное движение казахской интеллигенции в начале XX века, период создания Казахской АССР, а также процесс становления общества.</p>	5			✓											
5	Философия - HUM132	<p>Цель: формирование когнитивной, операциональной, коммуникативной, самообразовательной компетенций для выработки адекватных мировоззренческих ориентиров в современном мире.</p> <p>Краткое содержание «Философия» - основа формирования целостного мировоззрения. Основные парадигмы философии и классическая и постклассическая традиции философии. Связь философии с развитием устойчивых жизненных ориентиров, обретение смысла</p>	5			✓											

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		бытия как особой формы духовного производства.															
6	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)- HUM120	Цель: формирование системных знаний о политической сфере общественной жизни, последовательное и всестороннее изучение истоков и эволюции политической мысли казахского народа на этапе его исторического развития, политического наследия и наиболее его выдающихся представителей.	3			✓											
7	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология) – HUM134	Цель: способствовать формированию целостного представления о личностных особенностях человека как факторе успешности овладения и осуществления ими учебной и профессиональной деятельностью. Краткое содержание Психические процессы, свойства и состояния человека в различных областях человеческой деятельности, межличностных и социальных взаимодействиях, способы и формы их организации и изменения при воздействии.	5			✓											
Цикл общеобразовательных дисциплин Компонент по выбору																	
8	Основы антикоррупционной культуры и права- HUM136	Цель: Дисциплина «Основы антикоррупционной культуры» является важным компонентом и относится к числу социально-гуманитарных дисциплин. Краткое содержание Данная дисциплина раскрывает общие закономерности возникновения, развития и функционирования антикоррупционной культуры, и органично связанных с ними иных социальных явлений и процессов.	5			✓											
9	Основы экономики и предпринимательства- MNG489	Цель: Студенты будут изучать теории и практики предпринимательства как системы экономических, организационных и правовых отношений бизнес-структур. Краткое содержание	5			✓											

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		Дисциплина направлена на раскрытие содержания предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности современного предпринимателя, а также теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей. Они будут развивать свои лидерские навыки и навыки работы в команде.														
10	Основы методов научных исследований-MSM500	Цель: Студенты будут изучать теории и практики предпринимательства как системы экономических, организационных и правовых отношений бизнес-структур. Краткое содержание Дисциплина направлена на раскрытие содержания предпринимательской деятельности, этапов карьеры, качеств, компетенций и ответственности современного предпринимателя, а также теоретического и практического бизнес-планирования и экономической экспертизы бизнес-идей. Они будут развивать свои лидерские навыки и навыки работы в команде.	5			✓										
11	Экология и безопасность жизнедеятельности – СНЕ656	Цель: формирование понятий и представлений о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями безопасности и защищенности человека и охраны окружающей среды. Рассматриваются вопросы экологии, безопасности жизнедеятельности в условиях трудовой деятельности. Краткое содержание В ходе проблемных семинарских занятий рассматриваются источники загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных, подземных вод, почвы и пути решения экологических проблем; безопасность жизнедеятельности в техносфере;	5			✓										

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.															
Цикл базовых дисциплин Вузovsky компонент																	
12	Математический анализ I - МАТ 169	<p>Цель: ознакомить с основными идеями и концепциями математического анализа, дать базовые знания по дифференциальному исчислению функции одной переменной.</p> <p>Краткое содержание</p> <p>Основы интегрального исчисления функции одной переменной: определенные интегралы, неопределенные интегралы, основная теорема интегрального исчисления, свойства интегралов, методы интегрирования. Приложение интегрального исчисления в механике и инженерии.</p>	5						✓		✓	✓					
13	Физика I: Молекулярная физика. Термодинамика - РНУ469	<p>Цель: формирование представлений о фундаментальных законах механики и термодинамики, о молекулярном строении тел.</p> <p>Краткое содержание</p> <p>Законы механики Ньютона, приложения в инженерии. Молекулярные строения тел и их физические свойства. Понятия и законы термодинамики.</p>	5							✓					✓		
14	Линейная алгебра и аналитическая геометрия- МАТ189	<p>Цель: дать базовые знания по методам решения алгебраических уравнений и систем линейных уравнений, ознакомить методами аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.</p> <p>Краткое Содержание</p> <p>Определители. Алгебраические уравнения: общие теоремы. Многочлены. Системы уравнений и методы решения. Матрицы, алгебра матриц.</p> <p>Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.</p>	5						✓		✓	✓					
15	Математический анализ II - МАТ170	<p>Цель: дать студентам базовые знания по интегральному исчислению функции одной переменной.</p> <p>Краткое содержание</p>	5						✓		✓	✓					

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		Основы интегрального исчисления функции одной переменной: определенные интегралы, неопределенные интегралы, основная теорема интегрального исчисления, свойства интегралов, методы интегрирования. Приложение интегрального исчисления в механике и инженерии.														
16	Физика II: Электричество и магнетизм. Ядерная физика РНУ471	Цель: дать базовые знания по законам электромагнетизма и на осознанное их применение в науке и технике. Краткое Содержание Законы электричества и магнетизма, статическое электричество, электрические токи, магнитные явления.	5					✓					✓			
17	Математический анализ III - МАТ171	Цель: дать базовые знания по дифференциальному и интегральному исчислению функции многих переменных. Краткое содержание Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Криволинейные, двойные и кратные интегралы; интегралы по поверхности и по объему; теоремы о среднем значении; ряды и интегралы Фурье. Приложения дифференциального и интегрального исчисления функции многих переменных в механике и инженерии.	5				✓		✓	✓						
18	Обыкновенные дифференциальные уравнения- МАТ110	Цель: формирование базовых знаний по разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), постановкам задач и методам решений. Краткое содержание ОДУ 1-го порядка. Задача Коши. ОДУ высших порядков. Системы ОДУ. Линейные ОДУ с переменными коэффициентами. Численное интегрирование ОДУ и систем ОДУ. Использование Matlab для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	5						✓	✓		✓	✓			

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

19	Математический анализ IV- MAT172	<p>Цель: дать студентам базовые знания по векторному анализу и элементам тензорного анализа, по математической статистике.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основы векторного анализа и элементы тензорного анализа. Интегральные теоремы. Приложения векторного и тензорного анализа в механике и инженерии. Введение в математическую статистику.</p>	5							✓	✓		✓	✓		
20	Уравнения математической физики – MAT448	<p>Цель; формирование базовых знаний по классическим разделам уравнений математической физики (УМФ), постановкам их задач и методам решений.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Параболические уравнения, свойства и методы их решений, метод Фурье. Гиперболические уравнения, некоторые свойства и методы их решений, метод характеристик. Эллиптические уравнения и некоторые качественные свойства, классические решения, метод Пуанкаре-Перрона.</p>	5								✓	✓	✓			
21	Инженерная и компьютерная графика- GEN177	<p>Цель: обучение методам и средствам машинной графики и графического моделирования геометрических объектов.</p> <p>Краткое содержание Понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графического объекта, интерактивной графической системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ на примере AutoCAD. Способы получения определенных графических моделей пространства, основанные на ортогональном проецировании и умение решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями.</p>	5									✓	✓	✓		
22	Статика и кинематика- GEN409	<p>Цель: ознакомление с различными свойствами сил и условиями равновесия, формирование научных основ задач</p>	5							✓	✓			✓		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		<p>механики, связанных с условиями равновесия тел.</p> <p>Краткое содержание Система сходящихся сил. Теория моментов. Основная теорема статики. Произвольная плоская система сил. Трение. Произвольная пространственная система сил. Центр тяжести тела. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки.</p>														
23	Динамика- GEN198	<p>Цель: ознакомление с основными видами движения механических систем и формирование научных основ динамики, связанных с движением материальных тел под действием сил.</p> <p>Краткое содержание Динамика материальной точки и динамика твердого тела. Основные законы движения и взаимодействия материальных тел. Понятие колебательного движения различных механических систем. Анализ условий устойчивости равновесия и движения материальных объектов, методы решения соответствующих уравнений.</p>	5						✓	✓		✓	✓			
24	Общая химия- СНЕ495	<p>Цель: формирование знаний по фундаментальным вопросам общей химии и навыков их применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Краткое содержание Законы, теоретические положения и выводы, которые лежат в основе химических дисциплин; свойства и взаимоотношения химических элементов, основанные на периодическом законе Д.И.Менделеева и на современных представлениях о строении вещества; основы химической термодинамики и кинетики; процессы в растворах; строение комплексных соединений.</p>	5						✓			✓				

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

25	Теория и проектирование механизмов и машин- GEN413	<p>Цель: ознакомление с общим методам анализа и синтеза механических систем, освоение общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и машин.</p> <p>Краткое содержание Основные понятия элементов машин и основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ механизмов с низшими парами. Динамика машин и механизмов. Синтез механизмов. Проектирование механизмов с требуемыми свойствами.</p>	5							✓				✓		
26	Инженерная термодинамика GEN199	<p>Цель: ознакомление с основными законами и положениями термодинамики применительно к задачам энергомашиностроения и теплоэнергетики.</p> <p>Краткое содержание Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Приложение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Приложение второго закона термодинамики к анализу. Теплосиловые газовые циклы. Термодинамические потенциалы и дифференциальные уравнения термодинамики. Свойства реальных газов и паров. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.</p>	5						✓		✓		✓			
27	Численные методы и программирования- GEN414	<p>Цель: ознакомление с основами программирования, методами и алгоритмами вычисления, методами численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием ЭВМ.</p> <p>Краткое содержание Алгоритмы, алгоритмы поиска, алгоритмы обработки данных, арифметические алгоритмы. Неустойчивые алгоритмы и чувствительность задач к начальным условиям. Аппроксимация функций.</p>	5								✓	✓			✓	✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		Численное дифференцирование и интегрирование. Численное решение систем алгебраических уравнений. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.														
28	Механика жидкости и газа- GEN404	Цель: формирование знаний по фундаментальным вопросам механики жидкости и газа и приобретение навыков применения полученных знаний и методов для решения практических задач инженерии. Краткое содержание Гипотеза сплошности; гидростатика. Кинематика поля течения. Сохранения массы. Уравнения движения жидкости, теорема Вернулли. Безвихревое и вихревое течение несжимаемой вязкой жидкости. Течения вязкой несжимаемой жидкости. Турбулентное течение, методы расчета.	5							✓	✓	✓		✓	✓	
29	Механика твердого тела- GEN405	Цель: формирование знаний по теоретическим основам механики деформируемого твердого тела, привитие навыков решения практических задач механики и инженерии. Краткое содержание Теория напряжений. Теория деформаций. Полная система уравнений теории упругости. Методы решения задач теории упругости. Простейшие обратные симметричные задачи теории упругости (кручение стержней). Приближенные методы решения задач теории упругости. Осесимметричные задачи и не осесимметричные задачи. Теория изгиба тонких плит.	5							✓	✓	✓		✓	✓	
30	Вычислительная гидромеханика и моделирование- GEN504	Цель: обучение методам численного решения задач течения жидкости, возникающих в различных инженерных устройствах. Краткое содержание Основа конечно-разностных методов. Конечно-разностные аппроксимации	5								✓	✓	✓	✓	✓	

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		дифференциальных операторов и уравнений. Понятие устойчивости и сходимости схемы. Методы решения уравнения переноса вихря. Методы решения уравнений для функции тока. Реализация граничных условий. Численные методы решения уравнений механики жидкости в переменных «скорость-давление».														
31	Моделирование и проектирование механических систем – GEN447	Цель: получение знаний в области инженерного проектирования различного вида механических систем с использованием современных компьютерных программ. Краткое содержание Новейшие инструменты компьютерного моделирования, методы конечных элементов, методы оптимизации и методы анализа систем многих тел. Проектирование механических систем с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования Расчет напряжений, оценка прогибов, статических отказов, потери устойчивости элементов конструкции при комбинированных нагрузках.	5						✓			✓	✓	✓		
32	Моделирование и проектирование тепловых систем – GEN448	Цель: получение знаний в области моделирования и проектирования энергетически эффективных тепловых и вентиляционных систем. Краткое содержание Моделирование и проектирование тепловых систем. Оптимизация тепловых установок. Динамическое поведение тепловых систем. Отопительные системы на основе возобновляемой электроэнергии. Солнечное отопление и горячее водоснабжение. Экономические расчеты для инженерных систем.	5							✓		✓		✓	✓	
Цикл базовых дисциплин Компонент по выбору (Электив)																
33	Статистическая механика - GEN185	Цель: изучение основ статистической механики и теории надежности, практических методов их применения.	5						✓			✓				

		<p>Краткое содержание Определения вероятностных характеристик процессов, освоения статистических методов расчета систем, основные положения теории случайных процессов, методы анализа случайных колебаний механических систем, составление математических моделей расчета элементов машин, механизмов и машинных агрегатов при действии случайных нагрузок, проведение расчетов надежности и безотказной работы систем.</p>														
34	Прочность и надежность машин – GEN407	<p>Цель: обучение основам науки о прочности и надежности материалов, конструкций и машин, подготовка к правильному выбору методов расчета и проектирования.</p> <p>Краткое содержание Основные положения науки о прочности материалов и конструкций, методы расчета и проектирования при общем случае действия сил, расчет статически неопределимых систем, динамическому действию сил, расчет элементов конструкций за пределами упругости, положения и зависимости надежности, надежность по основным критериям, расчеты надежности деталей машин отдельных групп.</p>	5							✓	✓	✓				
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент																
35	Прочность материалов - GEN426	<p>Цель: обучение основам науки о прочности, жесткости и устойчивости материалов и конструкций и к правильному выбору методов расчета и проектирования различных конструкций.</p> <p>Краткое содержание Законы и теоретические положения, которые лежат в основе механики деформируемого твердого тела. Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методы расчета и проектирования при общем случае действия сил, динамическому действию сил, расчет элементов конструкций за пределами</p>	5							✓	✓	✓				

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		упругости.														
36	Объектно-ориентированное программирование GEN505	Цель: дать представление студентам об основных принципах объектно-ориентированного программирования (ООП) на языках C++ и C#. Краткое содержание Основные понятия. Классификация подвидов ООП. Определение ООП и его основные концепции. Особенности реализации. Проектирование программ в целом. Различные ООП-методологии. Компонентное программирование. Прототипное программирование. Класс-ориентированное программирование.	4							✓	✓	✓		✓	✓	
37	Проектирование элементов и деталей машин- GEN449	Цель: формирование начальной базы знаний по основам теории, проектного расчета, конструирования деталей и элементов машин, разработке и оформлению конструкторской документации. Краткое содержание Понятие деталей и элементов машин, основные вопросы обеспечения их работоспособности. Изучение общих принципов проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчетов типовых деталей и элементов машин с учетом главных критериев работоспособности, развитие навыков конструирования.	5						✓				✓			
38	Основы тепломассопереноса- GEN510	Цель: формирование представления о физической природе процессов теплопереноса, о теоретических, экспериментальных и расчетных методах и способах решения прикладных задач. Краткое содержание Основные понятия о механизмах теплопереноса. Основополагающие принципы и законы переноса тепла. Основные виды и модели теплопереноса. Основные методы и методики расчета	5					✓		✓		✓		✓		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		теплопереноса в энергетических системах и применения их для решения задач инженерной практики.															
39	Введение в робототехнику - GEN421	Цель: приобретение навыков записи уравнений и программирования кинематики, динамики и очувствления роботов, моделирование, управление в реальном времени робототехническими системами и манипуляторами. Краткое содержание Методы определение положения и скоростей звеньев робота. Системы координат робота, запись уравнений прямой и обратной кинематики робота. Запись дифференциальных уравнений движения робота, решение в Matlab. Управление роботом по траектории и по силе. Моделирование манипуляторов и роботов.	5							✓					✓		✓
40	Метод конечных элементов в инженерии- GEN160	Цель: ознакомление с методикой выполнения конечно-элементного анализа в среде APM Structure3D. Освоение создания модели объекта в редакторе APM Strucmrc3D и с использованием трехмерного редактора APM Studio. Краткое содержание Основная концепция МКЭ. Создание и расчет моделей конструкций, содержащих стержневые, пластинчатые и объемные конечные элементы в APM Structure 3D. Использование APM Studio для создания, нагружения и генерации конечно-элементной сетки трехмерных моделей. Модули расчета, анализа и проектирования валов и осей.	5							✓	✓		✓				
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору																	
41	Динамика машин и её компьютерный анализ- GEN508	Цель: формирование представлений о динамических процессах, имеющих место при эксплуатации машин и механизмов и их учёте при проектировании. Краткое содержание	4							✓		✓		✓			✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		Эквивалентные схемы и механические характеристики машин и их приводов. Законы движения машин при различных механических характеристиках. Вопросы теории динамики машин с сосредоточенными и распределенными параметрами. Способы уменьшения динамических нагрузок. Компьютерный анализ и синтез динамических систем с использованием математического пакета MATHCAD.														
42	Управление динамическими системами - GEN509	Цель: обучение основам теории управления динамическими системами. Краткое содержание Теория управления техническими объектами, вызовы, диктуемые нелинейной динамикой процессов управления, приоритетные задачи и подходы к их решению. Развитие теории управления в контексте трех периодов её становления: периода классической механики Ньютона, современного периода и в направлении будущей роли теории управления как составляющей процесса создания самоуправляемых объектов и технологий.	4						✓					✓		✓
43	Теория фильтраций и прикладные задачи- GEN512	Цель: ознакомление с основами теории фильтрации и её приложениями в технологии добычи металлов методом подземного скважинного выщелачивания. Краткое содержание Основные понятия и уравнения теории фильтрации (ТФ). Законы сохранения массы и импульса при фильтрации в пористой среде, закон Дарси. Вывод дифференциальных уравнений фильтрации. Фильтрация несжимаемой жидкости в недеформируемой пористой среде. Фильтрация с учетом слабой сжимаемости жидкости и пористого скелета. Приложения ТФ в технологии добычи металлов методом подземного скважинного выщелачивания.	4						✓							

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

44	Метод конечного объема в механике жидкости- GEN511	<p>Цель: ознакомление с методикой выполнения конечно-элементного анализа в среде APM Structure3D. Освоение создания модели объекта в редакторе APM Strucmrc3D и с использованием трехмерного редактора APM Studio.</p> <p>Краткое содержание Основная концепция МКЭ. Создание и расчет моделей конструкций, содержащих стержневые, пластинчатые и объемные конечные элементы в APM Structure 3D. Использование APM Studio для создания, нагружения и генерации конечно-элементной сетки трехмерных моделей. Модули расчета, анализа и проектирования валов и осей. Уравнения движения жидкости, теорема Вернулли. Безвихревое и вихревое течение несжимаемой невязкой жидкости.</p>	4							✓	✓		✓			
45	Машинное обучение и анализ данных - GEN190	<p>Цель: ознакомление с основами машинного обучения и применения его в стохастических задачах инженерии.</p> <p>Краткое содержание Линейный классификатор и стохастический градиент. Нейронные сети: градиентные методы оптимизации. Метрические методы классификации и регрессии. Метод опорных векторов. Многомерная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Критерии выбора моделей и методы отбора признаков. Логические методы классификации. Глубокиенейронные сети. Нейронные сети с обучением без учителя.</p>	5									✓			✓	✓
46	Вычислительная механика – GEN425	<p>Цель: научить к построению компьютерных моделей механических систем, численному решению задач механики сплошной среды, проведению компьютерных инженерных расчетов задач механики.</p> <p>Краткое содержание Метод конечных разностей и применение его</p>														

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		для решения задач механики жидкости и инженерных задач. Метод конечных элементов и применение его для решения задач механики твердого деформируемого тела. Постановка и численная реализация граничных условий.													
47	Проектирование тепловых и вентиляционных систем –GEN445	Цель: получение знаний в области проектирования энергетически эффективных тепловых и вентиляционных систем. Краткое содержание Проектирование тепловых и вентиляционных систем: Моделирование тепловых и вентиляционных систем. Оптимизация тепловых и вентиляционных установок. Динамическое поведение тепловых и вентиляционных систем. Экономические расчеты для инженерных систем.	6					✓				✓		✓	✓
48	Системы возобновляемых источников энергии - GEN446	Цель: формирование знаний в области возобновляемых источников энергии и обучение навыкам их использования.. Краткое содержание Объем запасов традиционных энергоносителей. Атомная энергия и парниковый эффект. Солнечное излучение. Энергия ветра. Энергия воды. Геотермия. Использование биомассы. Производство водорода, топливные элементы и метанизация.	6					✓				✓		✓	✓
49	3D принтинг деталей и элементов машин– GEN438	Цель: ознакомить студентов с основами аддитивной технологии и об основных видах АМ-технологий. Краткое содержание Изучение терминология и классификация, характеристика рынка АМ-технологий. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование, технологии и машины для выращивания металлических изделий. Аддитивные технологии и литейное производство, аддитивные технологии и порошковая металлургия, создание элементов машин.	6								✓		✓		✓

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

50	Механика биожидкостей - GEN442	<p>Цель: изучение структуры, функции и движения механических аспектов биологических систем с использованием методов механики.</p> <p>Краткое содержание Реологические свойства крови и вопросы её моделирования, биомеханика крупных кровеносных сосудов, анатомия и гистология сосудов, механические свойства биотканей, особенности функционирования сосудистой системы в живом организме. Методы исследования и моделирования.</p>	6									✓			✓	✓
51	Лабораторный курс: Течения жидкостей – GEN506	<p>Лабораторный курс: Течения жидкости направлен на закрепление полученных теоретических знаний по механике жидкости и газа и развитие у обучающихся навыков проведения экспериментального исследования.</p>											✓		✓	✓
52	Лабораторный курс: Теплоперенос - GEN507	<p>Курс основан на книге “Fundamentals of Heat and Mass Transfer”, авторы: FRANK P. INCROPERA, DAVID P. DEWITT, THEODORE L. BERGMAN, ADRIENNE S. LAVINE. Введение в теплопроводность. Одномерная, стационарная теплопроводность. Двумерная, стационарная теплопроводность. Переходная теплопроводность. Введение в конвективный теплообмен. Внешние течения. Внутренние течения. Свободный конвективный поток. Кипение и конденсация. Теплообменники. Радиационный теплообмен: процессы и свойства. Радиационный теплообмен между поверхностями. Диффузионный массоперенос.</p>										✓		✓	✓	

4.4 Сведения о дисциплинах

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции
Цикл общеобразовательных дисциплин Вузовский компонент/Компонент по выбору				
1	Английский язык	<p>Целью курса “Beginner English” является обучения с нуля-фундамент изучения английского языка. Этот курс подойдет также и тем, кто имеет лишь общие элементарные знания по языку, научить общаться на базовые темы на английском языке.</p> <p>Курс “Elementary English” направлен на развитие рецептивных навыков студентов (чтение и прослушивание) и продуктивных навыков (написание и речь), осваивание особенностей произношения и элементарной лексики.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основы грамматики английского языка, заложить определенный фундамент обучающегося, который позволит совершенствовать свои умения на следующем этапе изучения английского анализ базовых знаний, использование и запоминание главных грамматических правил.</p>	1	<p>Освоение особенностей произношения и элементарной лексики.</p> <p>Умение устно общаться на базовые темы на английском языке.</p> <p>Умение с использованием словаря письменно общаться на базовые и профессиональные темы на английском языке.</p> <p>Умение работать источниками и научно-технической информацией по инженерной механике на английском языке</p>
2	Казахский (русский) язык	<p>Целью курса является научить студентов воспринимать на слух высказывания на известные темы, касающиеся дома, учебы, свободного времяпровождения; понимать тексты на личные и профессиональные темы, содержащие наиболее частотные слова и выражения; уметь вести разговор на бытовые темы; описывать свои переживания; высказывать свое мнение.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Материал курса подобран таким образом, чтобы студент, усваивая лексический и грамматический минимум, имел возможность познакомиться с типичными коммуникативными ситуациями и сам в таких ситуациях оказался, умел правильно их оценить и выбрать соответствующую модель (стратегию) речевого поведения. Основной акцент обучения при этом переносится с процесса передачи знаний на обучение умению пользоваться изучаемым языком, входе осуществления различных видов речевой деятельности.</p>	1 0	<p>Приобретение навыков чтения, письма и понимания звучащей речи на основе одновременного освоения основ грамматики (фонетики, морфологии и синтаксиса) и словоупотребления.</p> <p>Умение вести разговор на бытовые темы; описывание своих переживании; высказывать свое мнение; пересказывать и</p>

				оценивать содержание прочитанной книги, увиденного фильма. Умение создавать простые тексты на известные темы, в том числе связанные с профессиональной деятельностью.
3	Информационные коммуникационные технологии	<p>Целью курса является обучение навыкам применения современных информационных технологий в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основные понятия архитектуры компьютерных систем, информационно-коммуникационных технологий и предметной терминологии. Программные интерфейсы операционных систем. Работа с данными в различном представлении. Базовые принципы информационной безопасности. Форматы данных и мультимедиа контента. Современные социальные, облачные и почтовые платформы и способы работы с ними. Методы алгоритмизации и программирования для решения инженерных задач.</p>	5	<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> работать с интерфейсами современных операционных систем; работать с современным прикладным программным обеспечением для работы с данными различного характера и назначения; применять современные социальные, облачные, почтовые платформы для организации бизнес процессов; программировать на алгоритмическом языке программирования.
4	История Казахстана	<p>Целью курса является ознакомление студентов с основными достижениями отечественной исторической науки по проблемам истории современного Казахстана, комплексное и системное изучение основных этапов формирования и развития казахстанского общества.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Курс охватывает период с начала XX века до наших дней. Современная история Казахстана изучает национально-освободительное движение казахской интеллигенции в начале XX века, период создания Казахской АССР, а также процесс становления многонационального общества.</p>	5	<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> работать со всеми видами исторических источников; написания эссе и научных статей по вопросам истории Отечества; оперировать историческими понятиями; вести дискуссию.

				Владение навыками самостоятельного анализа исторических фактов, событий и явлений; публичной речи.
5	Социология/ политология	Цель: формирование системных знаний о политической сфере общественной жизни, последовательное и всестороннее изучение истоков и эволюции политической мысли казахского народа на этапе его исторического развития, политического наследия и наиболее его выдающихся представителей.		
6	Культурология / психология	Цель: способствовать формированию целостного представления о личностных особенностях человека как факторе успешности овладения и осуществления ими учебной и профессиональной деятельности. Краткое содержание Психические процессы, свойства и состояния человека в различных областях человеческой деятельности, межличностных и социальных взаимодействиях, способы и формы их организации и изменения при воздействии.		
7	Основы антикоррупци онной культуры, экологии и безопасности жизнедеятель ности	Цель: Дисциплина «Основы антикоррупционной культуры» является важным компонентом и относится к числу социально-гуманитарных дисциплин. Краткое содержание Данная дисциплина раскрывает общие закономерности возникновения, развития и функционирования антикоррупционной культуры, и органично связанных с ними иных социальных явлений и процессов.		
8	Философия	Целью курса является формирование когнитивной, операциональной, коммуникативной, самообразовательной компетенций для выработки адекватных мировоззренческих ориентиров в современном мире; для различения духовных и материальных ценностей, для определения своего отношения к жизни и поиска гармонии с окружающим миром. Краткое содержание дисциплины. «Философия» - основа формирования целостного мировоззрения. Основные парадигмы философии и классическая и постклассическая традиции философии. Связь философии с развитием устойчивых жизненных ориентиров, обретение смысла бытия как особой формы духовного производства.	5	Умение анализировать историю развития философской мысли; определять альтернативные способы постановки и решения мировоззренческих вопросов в истории развития человечества; выявлять основные теоретические подходы во взаимоотношении и человека с обществом.
Цикл базовых дисциплин - Вузовский компонент				
9	Математический анализ I	Цель курса: ознакомить студентов с основными идеями и концепциями математического анализа, дать базовые знания по дифференциальному исчислению функции одной переменной.	5	Умение находить: пределы непрерывных

	<p>Краткое содержание дисциплины. Основные понятия математического анализа: функций, переменные, пределы, ряды, производные. Основные понятия и правила дифференциального исчисления функции одной переменной. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной в механике и инженерии.</p>			функции, производную элементарных функций одной переменной, производные высших порядков функции одной переменной; исследовать функции одной переменной с помощью производной; использовать для решения задач механики и инженерии.
10	Математический анализ II	<p>Цель курса: дать студентам базовые знания по интегральному исчислению функции одной переменной.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основы интегрального исчисления функции одной переменной: определенные интегралы, неопределенные интегралы, основная теорема интегрального исчисления, свойства интегралов, методы интегрирования. Приложение интегрального исчисления в механике и инженерии.</p>	5	<p>Умение вычислять интеграл от элементарных функций одной переменной; находить неопределенный и определенный интегралы от элементарных функций одной переменной; находить длину дуги, площадь криволинейной трапеции; использовать при решении задач механики и инженерии.</p>
11	Математический анализ III	<p>Цель курса: дать студентам базовые знания по дифференциальному и интегральному исчислению функции многих переменных.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Частные производные; полный дифференциал; дифференцирование функции многих переменных; криволинейные, двойные и кратные интегралы; интегралы по поверхности и по объему; теоремы о среднем значении; раскрытие неопределенностей; ряды Фурье и интегралы Фурье. Приложения дифференциального и интегрального исчисления функции многих переменных в механике и инженерии.</p>	5	<p>Умение вычислять: дифференциалы функции многих переменных; интеграл функции многих переменных; криволинейные, двойные и кратные интегралы; площади поверхности и объемы фигур и массы тел.</p> <p>Умеет использовать для решения задач механики и инженерии.</p>

12	Математический анализ IV	<p>Цель курса: дать студентам базовые знания по векторному анализу и элементам тензорного анализа, по математической статистике.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основы векторного анализа и элементы тензорного анализа. Интегральные теоремы. Приложения векторного и тензорного анализа в механике и инженерии. Введение в математическую статистику.</p>	5	<p>Умение оперировать скалярными и векторными функциями; вычислять градиент скалярной функции, дивергенцию и ротор векторной функций; пользоваться знаниями по векторному анализу и элементам тензорного анализа для решения задач механики и инженерии.</p>
13	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Цель курса: дать студентам базовые знания по методам решения алгебраических уравнений и систем линейных уравнений, ознакомить методами аналитическая геометрия на плоскости в пространстве.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Определители. Алгебраические уравнения: общие теоремы. Многочлены. Системы уравнений и методы их решения. Матрицы, алгебра матриц. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве.</p>	5	<p>Владение методами решения: алгебраических уравнений 1-4 степени, системы линейных уравнений; оперировать матрицами. Умение использовать методы аналитической геометрии для описания и исследования задач инженерной механики.</p>
14	Физика I: Молекулярная физика. Термодинамика	<p>Цель курса состоит в формировании у студентов представлений о фундаментальных законах механики и термодинамики, о молекулярном строении тел.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Законы механики Ньютона, приложения в инженерии. Молекулярные строения тел и их физические свойства. Понятия и законы термодинамики.</p>	5	<p>Владение систем ой знаний о фундаментальны х физических основах и законах механики и её теориях, молекулярной физики и термодинамики. Умение применять эти знания при решениях задач инженерной механики.</p>

15	Физика II: Электричество и магнетизм.	Цель курса: дать студентам базовые знания по законам электромагнетизма и на осознанное их применение в науке и технике. Краткое содержание дисциплины. Законы электричества и магнетизма, статическое электричество, электрические токи, магнитные явления.	5	Понимание физической сущности законов электромагнетизма и умение применения их в инженерии и технике. Умение использовать методы физического исследования для решения задач механики.
16	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Целью курса является формирование базовых знаний по разделам теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), постановкам задач и методам решений. Краткое содержание дисциплины. ОДУ 1-го порядка. Задача Коши. ОДУ высших порядков. Системы ОДУ. Линейные ОДУ с переменными коэффициентами. Численное интегрирование ОДУ и систем ОДУ. Использование Matlab для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	5	Владение основами и методами решения ОДУ; умение строить математические модели задач механики и инженерии, описываемые ОДУ; умение решать задачи, описываемые ОДУ как аналитическими, так и численными методами с использованием Matlab.
17	Уравнения математической физики	Целью курса является формирование базовых знаний по классическим разделам уравнений математической физики (УМФ), постановкам их задач и методам решений. Краткое содержание дисциплины. Параболические уравнения, свойства и методы их решений, метод Фурье. Гиперболические уравнения, некоторые свойства и методы их решений, метод характеристик. Эллиптические уравнения и некоторые качественные свойства, классические решения, метод Пуанкаре-Перрона.	5	Владение понятиями идеями УМФ; умение строить математические модели простых инженерных задач, описываемые УМФ; умение подбирать методы, достаточные для их исследования и получить аналитические или численные результаты.
18	Инженерная и компьютерная графика	Целью курса является обучение студентов методам и средствам машинной графики и графического моделирования геометрических объектов. Овладение знаниями построения чертежа, умение читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию. Краткое содержание дисциплины.		Умение применять методы графического представления объектов

		<p>Понятия компьютерной графики, геометрического моделирования, графического объекта, интерактивной графической системы для решения задач автоматизации чертежно-графических работ на примере AutoCAD. Способы получения определенных графических моделей пространства, основанные на ортогональном проецировании и умение решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями. Построение чертежа, чтение и составление графической и текстовой конструкторской документации.</p>		<p>инженерной механики, машиностроения ; готовность использовать современные средства компьютерной графики, в инженерной механике; способность участвовать в разработке проектной и рабочей конструкторской документации в соответствии с нормативными документами.</p>
19	Статика и кинематика	<p>Целью курса является ознакомление студентов с различными свойствами сил и условиями равновесия и формирование у студентов научных основ познания законов природы, связанных с условиями равновесия и движения материальных тел.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Система сходящихся сил. Теория моментов. Основная теорема статики. Произвольная плоская система сил. Трение. Произвольная пространственная система сил. Центр тяжести тела. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.</p>	5	<p>Способность применять фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики для исследования статических задач инженерной механики.</p> <p>Умение строить адекватные математические модели задач статики;</p> <p>Анализировать полученные решения и делать выводы и вырабатывать соответствующие рекомендации.</p>
20	Динамика	<p>Целью курса является ознакомление студентов с основными видами движения механических систем и формирование у студентов научных основ познания законов природы, связанных с движением материальных тел под действием сил.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Динамика материальной точки и динамика твердого тела. Основные законы движения и взаимодействия материальных тел. Понятие колебательного движения различных механических систем. Анализ условий устойчивости равновесия и движения материальных объектов, методы решения соответствующих уравнений.</p>	5	<p>Способность применять фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики для исследования динамических задач</p>

				инженерной механики. Умение строить адекватные математические модели задач динамики. Способность и готовность решения задач динамики аналитическими и численными методами. Способность и готовность анализировать полученных результатов и обобщать их. Умение: ориентироваться в основных понятиях химии, свойствах элементов-неметаллов и металлов групп периодической системы; составлять химические уравнения, описывающие массообменные процессы; производить расчеты, используя основные химические закономерности.
21	Общая химия	<p>Целью курса является формирование знаний у студентов по фундаментальным вопросам общей химии и навыков их применения в профессиональной деятельности.</p> <p>Краткое содержание дисциплины.</p> <p>Законы, теоретические положения и выводы, которые лежат в основе всех химических дисциплин; свойства и взаимоотношения химических элементов, основанные на периодическом законе Д.И. Менделеева и на современных представлениях о строении вещества; основы химической термодинамики и кинетики; процессы в растворах; строение комплексных соединений.</p>	5	
22	Теория и проектирование механизмов и машин	<p>Целью курса является ознакомление студентов с начальной базой знаний по общим методам анализа и синтеза механических систем, положенных в основу технологического оборудования, освоение ими общих методов исследования структуры, геометрии, кинематики и динамики типовых механизмов и машин.</p> <p>Краткое содержание дисциплины.</p> <p>Основные понятия элементов машин и основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов. Кинематический анализ механизмов с низшими парами. Динамика машин и механизмов. Синтез механизмов. Проектирование механизмов с требуемыми свойствами.</p>	5	Способность самостоятельного составления структурных и кинематических схем механизмов. Владение общими (типовыми) методами и алгоритмами анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе.

			Готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.	
23	Инженерная термодинамика	<p>Целью курса является ознакомление студентов с основными законами и положениями технической термодинамики применительно к задачам энергомашиностроения и теплоэнергетики.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики. Приложение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Приложение второго закона термодинамики к анализу. Теплосиловые газовые циклы. Термодинамические потенциалы и дифференциальные уравнения термодинамики. Свойства реальных газов и паров. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.</p>	5	Умение и способность: проводить термодинамические расчеты теплообменных систем; проектировать и подбирать системы по теплоснабжению зданий и сооружений; проводить тепловые расчеты на лицензированных программных обеспечениях.
24	Численные методы и программирование	<p>Целью курса является ознакомление студентов с основами программирования, методами и алгоритмами вычисления, численными методами решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, научить использовать их для решения задач механики, физики и инженерии с использованием ЭВМ.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Алгоритмы, построение данных, массивы, алгоритмы поиска, алгоритмы обработки данных, арифметические алгоритмы. Представление чисел в машине. Примеры неустойчивых алгоритмов и чувствительности задач к начальным условиям. Аппроксимация функций. Численное дифференцирование и интегрирование. Численное решение систем алгебраических уравнений. Поиск минимума функций. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	5	Умение: разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач; численно дифференцировать и интегрировать аналитические или табличные функций; численно находить корни уравнений, минимум функций; численно решать алгебраические и системы алгебраических уравнений;

				численно решать обыкновенные дифференциальные уравнения методами Эйлера и Рунге-Кутты.
25	Механика жидкости и газа	<p>Целью курса является формирование у обучающихся знаний по фундаментальным вопросам механики жидкости и газа и приобретение навыков применения полученных знаний и методов для решения практических задач механики и инженерии.</p> <p>Краткое содержание дисциплины.</p> <p>Физические свойства сред; гипотеза сплошности; гидростатика.</p> <p>Кинематика поля течения; сохранения массы, распределение завихренности.</p> <p>Уравнения движения жидкости, теорема Вернулли.</p> <p>Безвихревое и вихревое течение несжимаемой невязкой жидкости, примеры.</p> <p>Течения вязкой несжимаемой жидкости, примеры.</p> <p>Турбулентное течение, методы расчета.</p>	5	Умение: применять основные законы статики, кинематики и динамики жидкости и газов при решениях инженерных задач; различать режимы течения жидкости и подбирать методы решения прикладных задач по расчету движения жидкостей и газов; самостоятельно построить соответствующую расчетную схему и найти оптимальное решение поставленной задачи.
26	Механика твердого тела	<p>Целью курса является формирование у обучающихся знаний по теоретическим основам <i>механики деформируемого твердого тела (МДТТ)</i>, привитие им навыков решения практических задач механики и инженерии.</p> <p>Краткое содержание дисциплины.</p> <p>Теория напряжений. Теория деформаций. Физические уравнения. Полная система уравнений теории упругости. Методы решения задач теории упругости. Простейшие обратно симметричные задачи теории упругости (кручение стержней). Приближенные методы решения задач теории упругости. Плоская задача теории упругости, применение к конкретным примерам.</p> <p>Элементарные решения с помощью функции напряжений. Осесимметричные задачи и неосесимметричные задачи. Теория изгиба тонких плит.</p>	5	Умение: определять напряжения, деформации и перемещения в твердом упругом теле; составлять расчетные схемы; составлять основные уравнения и применять методы теории упругости для решения прикладных задач; анализировать напряженное состояние в опасных точках и правильно применять основные

			гипотезы классической теории упругости;	
27	Вычислительная гидромеханика и моделирование- GEN415	<p>Цель: обучение методам численного решения задач течения жидкости, возникающих в различных инженерных устройствах.</p> <p>Краткое содержание Основы конечно-разностных методов и разностные схемы. Методы решения уравнения переноса вихря: явные и неявные схемы, схема с разностями против потока. Исследование на устойчивость схем. Постановка граничных условий. Численная реализация решения одно и двумерного уравнения переноса завихренности. Методы решения уравнений для функции тока. Разностные схемы для уравнений эллиптического типа. Прямые и итерационные методы. Метод верхней релаксаций. Граничные условия для уравнения функции тока. Численная реализация уравнений «завихренность – функция тока». Конечно-разностные методы решения уравнений Навье–Стокса для физических переменных. Метод MAC и метод проекций. Численная реализация граничных условий.</p>	5	<p>Умение: выбирать метод численного решения конкретной задачи механики жидкости, ставить граничные условия; строить численную модель задачи; разработать компьютерную программу и проводить расчеты; анализировать результаты и валидация модели, при необходимости внести коррективы в численную и/или компьютерную модели.</p>
28	Моделирование и проектирование механических систем	<p>Целью курса является получение студентами знаний в области инженерного проектирования различного вида механических систем с использованием современных компьютерных программ.</p> <p>Краткое содержание дисциплины. Курс сочетает в себе широкий спектр инструментов проектирования, необходимых для инженера-механика. Классические инженерные дисциплины сочетаются с курсами по новейшим инструментам компьютерного моделирования, таким как методы конечных элементов, методы оптимизации и методы анализа систем многих тел. Рассматриваются вопросы использования различного рода компьютерных программ в инженерном проектировании. Проводится расчет напряжений, оценка прогибов, статических отказов, потери устойчивости элементов конструкции при комбинированных нагрузках.</p>	5	<p>Обладание способностью решать стандартные задачи инженерной механики. Умение моделировать технические объекты и технологические процессы. Знание методики проведения проектирования механических систем с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и умение применять их на практике.</p>

Способность
использовать в
практической
деятельности
новые знания и
навыки.

5. Учебный план образовательной программы

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 уч. год
Образовательная программа 6В07130 – «Инженерная механика и моделирование»
Группа образовательных программ В064 – «Механика и металлообработка»

Форма обучения: очная Срок обучения: 4 года Академическая степень: бакалавр техники и технологий

Форма обучения:
очная

Срок обучения: 4 года

Академическая степень: бакалавр техники и технологий

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудитор объём лек/лаб /пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма конт	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам							
								I курс		II курс		III курс		IV курс	
								1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
ЦИКЛ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН (ООД)															
М-1. Модуль языковой подготовки															
LNG 108	Иностранный язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5						
LNG 104	Казахский (русский) язык	ООД, ОК	10	300	0/0/6	210	Э	5	5						
М-2. Модуль физической подготовки															
KFK 101-104	Физическая культура	ООД, ОК	8	240	0/0/8	120	Дифзачет	2	2	2	2				
М-3. Модуль информационных технологий															
CSE 677	Информационно-коммуникационные технологии (на английском языке)	ООД, ОК	5	150	2/1/0	105	Э				5				

М-4. Модуль социально-культурного развития														
HUM 137	История Казахстана	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	ГЭ		5					
HUM 132	Философия	ООД, ОК	5	150	1/0/2	105	Э			5				
HUM 120	Модуль социально-политических знаний (социология, политология)	ООД, ОК	3	90	1/0/1	60	Э			3				
HUM 134	Модуль социально-политических знаний (культурология, психология)		5	150	2/0/1	105	Э		5					
М-5. Модуль основы антикоррупционной культуры, экологии и безопасности жизнедеятельности														
HUM 136	Основы антикоррупционной культуры и права	ООД, КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5					
MNG 489	Основы экономики и предпринимательства													
MSM500	Основы методов научных исследований													
CHE 656	Экология и безопасность жизнедеятельности													
ЦИКЛ БАЗОВЫХ ДИСЦИПЛИН (БД)														
М-6. Модуль физико-математической подготовки														
MAT169	Математический анализ I	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5						

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

PHY 469	Физика I: Механика. Молекулярная физика и термодинамика.	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5							
MAT189	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э	5							
MAT 170	Математический анализ II	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э		5						
PHY 471	Физика II: Электричество и магнетизм.	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э		5						
MAT171	Математический анализ III	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э			5					
MAT110	Обыкновенные дифференциальные уравнения	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э			5					
MAT172	Математический анализ IV	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э				5				
MAT448	Уравнения математической физики	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э					5			
М-7. Модуль базовой подготовки по инженерной механике и моделирование															
GEN177	Инженерная и компьютерная графика	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э	5							
GEN409	Статика и кинематика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э			5					
GEN198	Динамика	БД, ВК	5	150	1/0/2	105	Э				5				
CHE495	Общая химия	БД, ВК	5	150	1/1/1	105	Э					5			

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

GEN413	Теория и проектирование механизмов и машин	БД ВК	5	150	1/1/1	105	Э					5			
GEN199	Инженерная термодинамика	БД ВК	5	150	1/0/2	105	Э					5			
GEN414	Численные методы и программирования	БД ВК	5	150	1/1/1	105	Э					5			
GEN404	Механика жидкости и газа	БД ВК	5	150	1/1/1	105	Э						5		
GEN405	Механика твердого тела	БД ВК	5	150	1/0/2	105	Э						5		
GEN504	Вычислительная гидромеханика и моделирование	БД ВК	5	150	1/0/2	105	Э						5		
3221	ЭЛЕКТИВ	БД КВ	5	150	1/1/1	105	Э					5			
GEN447	Моделирование и проектирование механических систем	БД ВК	5	150	1/1/1	105	Э							5	
GEN448	Моделирование и проектирование тепловых систем	БД ВК	5	150	1/1/1	150	Э								5
GEN100	Учебная практика	БД, ВК	2							2					
ЦИКЛ ПРОФИЛИРУЮЩИХ ДИСЦИПЛИН (ПД)															
М-8. Модуль профессиональной подготовки по инженерной механике и моделирование															
GEN426	Прочность материалов	ПД ВК	5	150	1/1/1	105	Э					5			
GEN505	Объектно-ориентированное программирование	ПД ВК	5	150	1/1/1	105	Э							5	

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

GEN449	Проектирование элементов и деталей машин	ПД ВК	5	150	1/1/1	105	Э						5		
4307	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	4	120	1/1/1	75	Э						4		
3223	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	4	120	1/2/0	75	Э						4		
GEN510	Основы теплопереноса	ПД ВК	5	150	1/0/2	105	Э							5	
GEN421	Введение в робототехнику	ПД ВК	5	150	1/1/1	105	Э							5	
GEN160	Метод конечных элементов в инженерии	ПД ВК	5	150	1/1/1	105	Э							5	
4309	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	5	150	1/1/1	105	Э							5	
4310	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	6	180	2/1/1	120	Э								6
4311	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	6	180	2/1/1	120	Э								6
4308	ЭЛЕКТИВ	ПД КВ	4	120	0/3/0	75	Э								4
GEN500	Производственная практика I	ПД, ВК	2									2			
GEN501	Производственная практика II	ПД, ВК	3										3		
М-9. Модуль итоговой аттестации															
ЕСА108	Итоговая аттестация	ИА	8												8
М-10. Модуль дополнительных видов обучения															
ААР500	Военная подготовка	ДВО	0												
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:															
								32	29	27	32	30	31	30	29
								61	59	61	59				

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
		обязательный компонент (ОК)	вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
ООД	Цикл общеобразовательных дисциплин	51		5	56
БД	Цикл базовых дисциплин		107	5	112
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		34	30	64
	<i>Всего по теоретическому обучению:</i>	<i>51</i>	<i>141</i>	<i>40</i>	<i>232</i>
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	59	141	40	240

