

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



SATBAYEV
UNIVERSITY

Институт энергетики и машиностроения имени А. Буркитбаева
Кафедра Инженерная механика

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
энергетики и машиностроения

Елемесов К.К.
2023 г.



МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6B07130- Инженерная механика и моделирование

Алматы 2023

1. Краткое описание образовательной программы 6В07130 – «Инженерная механика и моделирование»

Целью образовательной программы является подготовка высококвалифицированных кадров, имеющих фундаментальные знания по математике, механике, физике и химии, методам моделирования и информационным технологиям; умеющих применять знания и навыки для разработки и проектирования новых механизмов и механических устройств, автономных механизмов и роботов, механических и тепловых систем, тепло- и массообменных процессов и установок, преобразователей и аккумуляторов возобновляемых источников энергий; способных использовать знания для управления современными технологическими процессами в машиностроении и энергетике и внедрять в производство наиболее эффективные технологий.

2. Перечень квалификаций и должностей

Лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию по освоению профессиональной учебной программы высшего образования, академическая степень «Бакалавр техники и технологии», 6 уровень национальной рамки квалификаций.

Квалификация и должности определяются в соответствии с «Квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и других служащих», утвержденным приказом Министра труда и социальной защиты от 21.05.2012 г., № 201 -ө.

Выпускники ОП 6В07130- Инженерная механика и моделирование могут работать на следующих должностях:

- специалист высшего уровня квалификации без категории;
- специалист высшего уровня квалификации второй категории;
- специалист высшего уровня квалификации первой категории.

2.1. Квалификационная характеристика бакалавра ОП 6В07130- Инженерная механика и моделирование.

Сфера профессиональной деятельности бакалавра государственные и частные предприятия и организации, разрабатывающие, внедряющие и использующие организационные, проектные и программные методы во всех сферах человеческой деятельности, оперирующих механическими расчетами.

Объектами профессиональной деятельности бакалавра являются: организация и разработка проектов и программ; внедрение их в производство.

Предметами профессиональной деятельности бакалавра являются: математическое, информационное, техническое, организационное и правовое обеспечение мероприятий по осуществлению разработанных проектов и программ

Виды профессиональной деятельности.

Бакалавры ОП 6В07130- Инженерная механика и моделирование могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторскую;

- производственно-технологическую;
- экспериментально-исследовательскую;
- организационно-управленческую;
- эксплуатационную,

Функции профессиональной деятельности бакалавра:

- проектирование;
- моделирование
- администрирование;
- сопровождение;
- тестирование; - эксплуатация.

Типовые задачи профессиональной деятельности.

Выпускник ОП 6В07130- Инженерная механика и моделирование должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области проектно-конструкторской деятельности:

- проектирование механизмов и узлов машин;
- проектирование элементов математического, информационного, аппаратного и программного обеспечения объектов профессиональной деятельности;
- прогноз и моделирование угроз при инженерных расчетах и оценка уровней риска;

в области производственно-технологической деятельности:

- выбор и реализация математических моделей явлений, процессов и систем профессиональной деятельности средствами вычислительной техники; - выбор технологии, инструментальных программных средств и средств вычислительной техники при организации процесса расчета и проектирования;
- применение средств вычислительной техники, средств программирования для обеспечения защиты проводимых расчетов;

в области экспериментально-исследовательской деятельности:

- создание и исследование математических и программных моделей вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности; - выбор технологии, инструментальных программных средств и средств вычислительной техники при организации процесса исследования разработанных систем;
- участие в проведении экспериментально-исследовательских работ при аттестации разработанных продуктов;

в области организационно-управленческой Деятельности:

- оценка затрат и результатов деятельности организации в области разработки и внедрения результатов; - организация работы малых коллективов исполнителей, принятие управленческих решений в сфере профессиональной деятельности;

- разработка методических и других документов, технической документации, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.

в области эксплуатационной Деятельности:

- исследование, разработка проектов и программ организации (подразделений организации);

- проведение мероприятий, связанных с испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию; - выполнение работ по рассмотрению технической документации и подготовке необходимых обзоров, отзывов, заключений по вопросам выполняемой работы.

3. Содержание профессиональной деятельности.

Содержание профессиональной деятельности бакалавра: владение и применение научных методов получения и исследования материалов; инженерный анализ. проектирования, постановки и проведения научных исследований; моделирование и исследование сложных физических и механических процессов; проектирование механические и тепловые системы; разработать новые механизмы и устройства

Требования к ключевым компетенциям бакалавра ОП 6В07130- Инженерная механика и моделирование Бакалавр должен:

иметь представление:

- об информационных технологиях, использующихся для решения широкого круга инженерных задач;

- о современных методах исследования, оптимизации и проектирования в различных областях науки и техники – об автоматизации моделирования; – о возможностях информационных технологий и путях их применения в промышленности, научных исследованиях, организационном управлении и других областях; – о современных тенденциях развития и использования достижений науки, техники и технологии в профессиональной деятельности; – о возможностях применения современных программных продуктов и новейших технологий для решения и управления междисциплинарными инженерными проблемами в различных областях науки и техники; – о проблемах и направлениях развития системных программных средств; – о проблемах и направлениях развития технологии программирования, основных методах и средствах автоматизации проектирования, о методах организации работы в коллективах разработчиков программ; – об использовании пакетов и библиотек при программировании, о современных алгоритмических языках, их области применения и особенностях; – о методах анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов; – о научных и организационных основах мер ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций;

знать:

- основные законы инженерных технических; – основные конструкционные материалы и способы их применения при изготовлении машин; – принципы и основные физические, термодинамические и

теплообменные процессы, протекающих в технологических машинах; – основные численные методы и современные программы расчетов в инженерии; – основные классы моделей и методы моделирования, принципы построения моделей процессов, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей систем с использованием средств компьютерной техники; – современную элементную базу средств вычислительной техники, методы проектирования и расчета элементов и узлов механизмов и машин; – методы проектирования механических систем, их отдельных подсистем и модулей – принципы организации, структуры технических и программных средств систем компьютерной графики, основные методы и алгоритмы формирования и преобразования изображений, методы графического диалога, функции графических контроллеров и процессоров; принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности инженерной сфере.

уметь:

- самостоятельно проводить необходимые расчеты в своей профессиональной деятельности с использованием основных законов математики с применением методов математического анализа и моделирования; –
- использовать формальный аппарат для анализа организационной, функциональной и технической структур решаемых задач;
- применять методы системного моделирования при исследовании и проектировании, схемы моделирующих алгоритмов, языки моделирования и пакеты прикладных программ;
- разрабатывать компьютерные модели различных инженерных задач, сложных механических и тепловых процессов с использованием современных информационных технологий;
- использовать возможности вычислительных систем при построении моделей инженерных задач;
- применять инструментальные средства компьютерной графики и графического диалога;

иметь навыки.

- использования методов теории в практике проектирования и моделирования сложных инженерных задач;
- постановки задачи, использования моделей, методов и технологических средств для ее решения;
- компьютерного проектирования элементов машин и конструкций;
- проектирования механизмов и механических систем;
- моделирования и исследования различных механических процессов и явлений;
- разработки и создания роботов и манипуляторов;
- эксплуатации современной техники, управляемой с помощью компьютеров.
- самостоятельного или коллективного выполнения профессиональные обязанности в области моделирования и проектирования

- анализа условий и выбора технических и организационных мероприятий по обеспечению выполнения заданий.

быть компетентным:

- в современных тенденциях развития технологий и путях их применения в экспериментально-исследовательской, проектно-конструкторской, производственной технологической и организационно-управленческой деятельности
- в применении стандартов, методических и нормативных материалов, определяющих проектирование и разработку объектов профессиональной деятельности;
- в применении моделей, методов и средств анализа и разработки математических моделей инженерных задач;
- в методах и средствах защиты интеллектуальной собственности;
- в экономико-организационных и правовых вопросах организации труда, организации производства и научных исследований;

3.1. Основные общенациональные цели образования и иерархия целей (цели по циклам дисциплин)

Целью образовательной программы «Инженерная механика и моделирование» является подготовка инженеров-механиков:

- а) имеющих фундаментальные знания по математике, физике, механике и информационным технологиям и умеющих пользоваться ими для решения широкого круга инженерных задач, в том числе, в машиностроении;
- б) имеющих навыки владения и применения научных методов получения и исследования материалов, инженерного анализа, проектирования, постановки и проведения научных исследований;
- с) умеющих моделировать и исследовать сложные физические и механические процессы и проектировать механические и тепловые системы, включая термодинамические и тепловые процессы в энергетических установках, техногенные и природные процессы;
- д) способных работать в качестве проектировщиков в машиностроении, энергетике, транспорте, химпроизводстве, включая проектирование котлов и энергетических агрегатов, проектирование водных, нефтяных и газовых трубопроводов, тепловых трасс, химических реакторов и массообменных аппаратов;
- е) способных разработать новые механизмы и устройства, в том числе, автономные механизмы и роботы, эффективные преобразователи и аккумуляторы возобновляемых источников энергий и др.

Цель цикла общеобразовательных дисциплин (ООД) — обеспечение социально гуманитарного образования на основе знания законов социально-экономического развития общества, истории Казахстана, современных информационных технологий, государственного языка, русского и иностранного языков, как средств межнационального общения.

Цель цикла базовых дисциплин (БД) — обеспечение базовых знаний естественного и научного, общетехнического и экономического характера, как фундамента профессионального образования.

Цель цикла профилирующих дисциплин (ПД) — обеспечение профессиональных знаний и практических навыков в области моделирования, проектирования, сопровождения, тестирования, администрирования, эксплуатации различных инженерных систем.

4. Требования к уровню образованности выпускников

4.1. Требования к уровню образованности выпускников выражаются через компетенции и проектируются на основании Дублинских дескрипторов первого уровня обучения (бакалавриата). Дескрипторы первого уровня предполагают способности:

- демонстрировать знания и понимание в изучаемой области, включая элементы наиболее передовых знаний в этой области;
- применять эти знания и понимание на профессиональном уровне;
- формулировать аргументы и решать проблемы в изучаемой области;
- осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;
- сообщать информацию, идеи, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам.

4.2. Требования к общей образованности.

Основным требованием к общей образованности является получение выпускником полноценного и качественного профессионального образования, подтвержденного уровнем знаний, умений, навыков и компетенций на основе установленных государственным общеобязательным стандартом критериев, их оценки как по содержанию, так по объему. Выпускник должен:

обладать базовыми знаниями по естественнонаучным (социально-гуманитарным и экономическим) дисциплинам, способствующим формированию высокообразованной личности с широким кругозором и культурой мышления; - обладать навыками обращения с современной техникой, уметь использовать информационные технологии в сфере профессиональной деятельности; - владеть навыками приобретения новых знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в магистратуре.

4.3. Требования к социально-этическим компетенциям. Выпускник должен:

- знать социально-этические ценности, основанные на общественном мнении, традициях,
- обычаях, общественных нормах и ориентироваться на них в своей профессиональной деятельности; - соблюдать нормы деловой этики, владеть этическими и правовыми нормами поведения;
- знать традиции и культуру народов Казахстана;

- быть толерантным к традициям, культуре других народов мира; - знать основы правовой системы и законодательства Казахстана;
- знать тенденции социального развития общества;
- уметь адекватно ориентироваться в различных социальных ситуациях;
- быть способным работать в команде, корректно отстаивать свою точку зрения, предлагать новые решения;
- уметь находить компромиссы, соотносить свое мнение с мнением коллектива;
- стремиться к профессиональному и личностному росту.

Требования к экономическим и организационно-управленческим компетенциям. Выпускник должен:

- обладать основами экономических знаний, иметь научные представления о менеджменте, маркетинге, финансах и т.п.;
- знать и понимать цели и методы государственного регулирования экономики, роль государственного сектора в экономике.

Требования к готовности смены социальных, экономических, профессиональных ролей, географической и социальной мобильности в условиях нарастающего динамизма перемен и неопределенностей.

Профессиональные возможности специалиста-бакалавра в современных условиях должны соответствовать требованиям глобального интернационального рынка труда.

Выпускник должен:

- уметь ориентироваться в современных информационных потоках и адаптироваться к динамично меняющимся явлениям и процессам в мировой экономике;
- быть гибким и мобильным в различных условиях и ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью;
- владеть навыками принятия решений экономического и организационного характера в условиях неопределенности и риска.

Требования к профессиональным компетенциям.

Выпускник должен профессионально владеть знаниями в своей предметной области, знать основы производственных отношений и принципы управления с учетом технических, финансовых и человеческих факторов. Выпускник должен владеть системой знаний по созданию и применению современных технологий в области информационной безопасности, а также в смежных областях; в соответствии с избранной им образовательной траекторией и сферой деятельности, должен обладать достаточным объемом знаний, умений, навыков и компетенций для грамотной постановки и решения проектных, эксплуатационных, экспериментально-исследовательских и конструкторских задач в своей предметной области.

Требования к образованности по основным циклам учебных дисциплин определяются конкретным содержанием рабочих учебных планов специальности. Для приобретения комплекса профессиональных, межкультурных, коммуникативных компетенций выпускник должен овладеть знаниями совокупности общеобразовательных (ООД), базовых (БД) и профильных (ПД) дисциплин как их обязательного компонента, так и компонента по выбору в соответствии с избранной траекторией образования в полном объеме (не менее 240 кредитов).

в результате изучения дисциплин цикла ООД: знать основные положения истории Казахстана, философии, экологии, других социально-гуманитарных дисциплин; владеть казахским, русским, иностранным языками; иметь навыки работы с компьютером как средством управления, работы с программными средствами общего назначения; пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей;

в результате изучения дисциплин цикла БД: знать современный физико-математический аппарат для решения профессиональных задач, иметь базовые знания, необходимые для изучения профилирующих дисциплин;

в результате изучения дисциплин цикла ПД: приобрести знания, умения и навыки, необходимые для осуществления всех видов профессиональной деятельности в области информационной безопасности.

5. Модель компетентности специалиста по результатам завершения образовательной программы

В университете на основе достижения результатов обучения и по каждой дисциплине приняты основные рамочные компетенции:

- a) Естественно - научные и теоретико-мировоззренческие компетенции;*
- b) Социально- личностные и гражданские компетенции;*
- c) Общеинженерные профессиональные компетенции;*
- d) Коммуникативные и ИТ виртуальные компетенции;*
- e) Специально-профессиональные компетенции, включая Дополнительные (Minor).*

В университете на основе достижения результатов обучения и основных рамочных компетенций принята следующая рамочная характеристика компетенций выпускника, гарантирующей достижение конкурентного уровня на рынке профессиональной деятельности.

Компетенции	Естественно - научные и теоретико-мировоззренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные компетенции	Межкультурно-коммуникативные компетенции	Специально-профессиональные компетенции
Дескрипторы обучения					
Знание и понимание	Минимальная рамка бакалавриата			Максимальная рамка бакалавриата(1 –ый цикл)	
Применение знаний и пониманий					
Выражение суждений и анализ действий					
Коммуникативные и креативные способности					
Самообучаемость					

На основании указанной рамки компетенций выпускника университета, модераторы ОП формируют результаты обучения, компетенции, субкомпетенции и матрицу компетенций ОП.

На основании указанной рамки компетенций выпускника университета, кафедры и преподаватели формируют результаты обучения, компетенции, субкомпетенции и матрицу компетенций читаемой дисциплины.

Процесс накопления компетенций

Дисциплина (Course unit) самостоятельный⁴ формально-структурированный преподавателем формат обучения с четким набором результатов обучения, учебных мероприятий в контексте времени и последовательности с критериями оценивания позволяют студенту по успешному завершению дисциплины накапливать глубину компетенций, выраженных в объеме освоенных кредитов.

Результат обучения (Learning outcome) — положение о том, что студент должен знать, понимать и способен сделать по завершению дисциплины, оцененное четкими и прозрачными критериями оценивания. Результаты обучения по каждой дисциплине должны быть нацелены на достижение одной или нескольких компетенций выпускника.

Критерии оценивания (Assessment criteria) — ясные для понимания студента описания, что студент должен делать на каждом уровне оценивания для максимального достижения результатов обучения. Методы и критерии оценки для элементов дисциплины должны соответствовать и согласовываться

с результатами обучения по учебным мероприятиям, описанным при освоении дисциплины.

Компетенция (Competency) — способность студента (выпускника) использовать знания, навыки и личные, социальные, методологические способности в профессиональных ситуациях, а также при личном развитии.

Дескрипторы (Descriptors) результаты обучения, требуемые для достижения студентом компетенций выпускника, отражают глубину такого достижения студентом. В университете приняты дескрипторы, близкие к Дублинским дескрипторам Европейского высшего образования.

Кредиты (Credits) выражают объем освоения дисциплины в целых числах в университете или иной учебной инфраструктуре, из нормативно утвержденных университетом, путем перезачета кредитов. Кредиты позволяют студенту накапливать сумму кредитов для достижения определенных квалификаций.

Матрица компетенций дисциплины (Unit competency matrix) — результаты обучения дисциплины должны приводить к достижению компетенции в матрице компетенций выпускника.

Модуль (Cycle) — определенная совокупность дисциплин, выражающих единый набор компетенций, завершает освоение определенного уровня квалификации студента (выпускника).

Матрица компетенций модуля (Cycle competency matrix) результаты обучения модуля должны приводить к достижению компетенций выше минимального уровня освоения модуля.

Прикладной бакалавриат общеинженерный (Associate Degree, Short Cycle) -квалификация, присваиваемая университетом при превышении студентом минимальной рамки компетенций выпускника в объеме не менее 24 кредитов теоретического обучения.

Бакалавриат второй специальности (Minor) квалификация, присваиваемая университетом при превышении студентом минимальной рамки профессиональных компетенций выпускника в объеме не менее 24 кредитов теоретического обучения по другой образовательной программе.

Бакалавриат (Academic Degree, 1st Cycle) квалификация, присваиваемая университетом при превышении студентом максимальной рамки компетенций выпускника в объеме не менее 240 кредитов теоретического обучения.

Компетенции по завершению обучения

№	Наименование модуля	Приобретаемые компетенции
1	Модуль полиязычной подготовки	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
2	Модуль общественных дисциплин	Знание истории Республики Казахстан, этапы и перспективы развития государства.

		Знание социально-политических, этических и правовых норм
3	Модуль физикоматематической ПОДГОТОВКИ и информатики	Готовность самостоятельно проводить необходимые расчеты в своей профессиональной деятельности с использованием основных законов математики с применением методов математического анализа и моделирования. Способность практически использовать основы и методы математики и химии в своей профессиональной деятельности. Владеть основными физическими законами для анализа и понимания сущности протекающих процессов в технологических машинах и оборудовании, готовность самостоятельно проводить физические опыты и расчеты процессов
4	Модуль базовых механических дисциплин	Владеть основными законами общетехнических дисциплин и иметь теоретические знания, навыки и умения, необходимые при проектировании, конструировании, изготовлении и эксплуатации технологических машин, готовность к изучению профильные дисциплины.
5	Модуль специальных механических дисциплин	Знание об основных конструкционных материалах и способах их применения при изготовлении машин. Знание принципа работы и основных физических, термодинамических и теплообменных процессов, протекающих в технологических машинах.
6	Модуль: проектирование и моделирование	Знание основных численными методами и современных программ расчетов с инженерии, владеть практическими навыками и в области моделирования и проектирования. Способность участвовать в разработке и проектировании конструкций новых или модернизации существующих образцов техники с применением современных численных методов.

7	Практико-ориентированный модуль	Владеть практическими навыками и способностью самостоятельно или в составе коллектива выполнять профессиональные обязанности в области моделирования и проектирования..
8	Модуль итоговой аттестации	Иметь все необходимые в профессиональной деятельности теоретические знания и практические навыки, и умения. Готовность к профессиональной деятельности.

Заведующий кафедрой ИМ

Калтаев А.

МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

6887130- Инженерная деятельность в моделировании

Обсуждена на заседании кафедры
Протокол № 2 от 12.09.2023 г.

Алматы 2023