**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ**

**Факультет механико - математический**

**Кафедра механики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РЕКОМЕНДОВАНО**  Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Бектемесов М.А.  Протокол № \_\_ заседания  Ученого совета факультета  «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. |  | УТВЕРЖДЕНО И.о. проректора по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Хикметов А.К. Протокол №\_\_\_заседанияНаучно-методического совета «\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

По специальности 5В074600 – Космическая техника и технологии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Координатор |  | Ракишева З.Б.  Омиржанова Ж.М. |
|  |  |  |
| Заведующий кафедрой |  | Ракишева З.Б. |
| Протокол №\_\_\_заседания  кафедры от « \_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2016 г. | | |
|  |  |  |
| Председатель методбюро факультета |  | Гусманова Ф.Р. |
| Протокол №\_\_\_заседания  методбюро от « \_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. | | |

Алматы, 2016 г.

**Паспорт образовательно-профессиональной программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Специальность** | 5В074600 – Космическая техника и технологии |
| **Уровень по Международной стандартной классификации образования (МСКО 2011)** | 6 – бакалавриат |
| **Цель программы** | Подготовка высококвалифицированных специалистов в области космической техники и технологии, способных к быстрому реагированию в изменяющихся социально-экономических условиях и обеспечение конкурентоспособных и востребованных на рынке труда выпускников. |
| **Профессиональная деятельность** | Сферой профессиональной деятельности является область науки и техники, которая включает совокупность математических методов, информационных технологий и технических средств, связанных с проектированием, разработкой и эксплуатацией космических аппаратов и наземных технических комплексов, применением геоинформационных технологий. |
| **Виды экономической деятельности по ОКЭД, в которой востребована данная профессия** | 51.22.0 Транспортная космическая система  62.30.1 Выведение в космическое пространство космических объектов 62.30.11  Подготовка к выведению в космическое пространство космических объектов  62.30.12   Запуск в космическое пространство космических объектов 62.30.2 Управление космическими объектами в космическом пространстве  30.30 Производство воздушной, космической и т.п. техники  30.30.2 Производство космических летательных аппаратов  30.30.1 Производство летательных аппаратов |

**Компетенции специалиста** (ОК – общекультурные компетенции, ПК – профессиональные компетенции)

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Описание компетенции** |
| ОК-1 | знание основных этапов новейшей истории поступательного развития государственности Казахстана в контексте всемирного и евразийского исторического процесса |
| ОК-2 | умение свободно интерпретировать и творчески использовать научно-историческое и философское знание для обобщения факторов успеха казахстанской модели развития на пути к состоявшемуся государству – Республике Казахстан |
| ОК-3 | компетентное использование языковых и лингвокультурологических знаний для решения задач общения в полиязычном и поликультурном социуме Республики Казахстан и на международной арене |
| ОК-4 | знание социально-этических ценностей, основанных на общественно-правовых нормах и толерантности к различным культурным и конфессиональным традициям |
| ОК-5 | знание основных закономерностей функционирования и развития природы и общества, умение адекватно ориентироваться в различных социально-экономических, политических и чрезвычайных ситуациях |
| ОК-6 | способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения |
| ОК-7 | готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе |
| ОК-8 | использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК-9 | осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач |
| ПК-1 | анализ и применение теоретических основ систем алгебраических уравнений, основных свойств определителей и матриц, алгебраического и геометрического описания, пространств, вероятностно-статистических понятий |
| ПК-2 | математический анализ теории действительных чисел, числового множества, числовой последовательности, функции |
| ПК-3 | знание методов вычислений и решение дифференциальных уравнений |
| ПК-4 | знание основ теоретической механики и теории управления |
| ПК-5 | знание основ механики материалов и механизмов |
| ПК-6 | знание основ электроники и электрических цепей |
| ПК-7 | знание программирования и умение реализации алгоритмов |
| ПК-8 | знание основ термодинамики и тепло-массообмена |
| ПК-9 | знание основпроектирования космического аппарата |
| ПК-10 | применениеметодов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации в профессиональной деятельности |
| ПК-11 | подготовка научной документации, публикаций и отчетов |
| ПК-12 | проводить теоретическое и экспериментальное исследование методов, алгоритмов, программ, аппаратно-программных комплексов и систем;  создавать математические и программные модели вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности, с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и исследования средствами компьютерных технологий |
| ПК-13 | разрабатывать требования и спецификации отдельных компонентов объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств |
| ПК-14 | выбирать технологии, инструментальные средства и средства компьютерных технологий при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности |
| ПК-15 | применять средства вычислительной техники, средств программирования для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов. |
| ПК-16 | взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; |

**Соотнесение ожидаемых результатов обучения программы с формами учебной работы и оценочными средствами при формировании компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Шифр и название компетенции** | **Ожидаемые результаты (компоненты компетенции)** | **Модули, практики** |
| ОК-1 знание новейшей истории Казахстана;  ОК-2 умение использовать научно-историческое и философское знание;  ОК-3 компетентное использование языковых знаний; | Знание основных этапов новейшей истории поступательного развития государственности Казахстана в контексте всемирного и евразийского исторического процесса.  Умение свободно интерпретировать и творчески использовать научно-историческое и философское знание для обобщения факторов успеха казахстанской модели развития на пути к состоявшемуся государству – Республике Казахстан.  Компетентное использование языковых и лингво-культурологических знаний для решения задач общения в полиязычном и поликультурном социуме Республики Казахстан и на международной арене. | Государственный обязательный модуль |
| ОК-4 знание социально-этических ценностей;  ОК-5 знание закономерностей функционирования и развития природы и общества;  ОК-7 готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе; | Знание социально-этических ценностей, основанных на общественно-правовых нормах и толерантности к различным культурным и конфессиональным традициям.  Знание основных закономерностей функционирования и развития природы и общества, умение адекватно ориентироваться в различных социально-экономических, политических и чрезвычайных ситуациях.  Умение использовать природные ресурсы и рациональное природопользование. Охрана природы и экологические проблемы современности.  Знание законов формирования рынка и специфика их становления в постсоциалистических странах; основные категории и законы рынка, принципы индивидуального воспроизводства; специфика формирования издержек и их виды; особенности рынка факторов производства, их цен и доходов. | **Социально-коммуникативный модуль** |
| ОК-6 способность к восприятию, анализу, обобщению информации;  ОК-8 использовать информационно-коммуникационные технологии;  ОК-9 осуществлять поиск информации; | Знание автоматизированной обработки информации; назначения, состава, основных характеристик компьютерной и организационной техники, основных методов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации, назначения и принципов использования системного и прикладного программного обеспечения; технологии поиска информации в сети Интернет, основных угроз и методов обеспечения информационной безопасности, принципов защиты информации от несанкционированного доступа, правовых аспектов использования информационных технологий и программного обеспечения.  Знание фундаментальных понятий физики и теории электрических цепей. | **Блок профессиональных модулей**  **Естественнонаучный (STEM) модуль** |
| ПК-1. Анализ и применение теоретических основ систем алгебраических уравнений, основных свойств определителей и матриц, алгебраического и геометрического описания, пространств, вероятностно-статистических понятий.  ПК-2.Математический анализ теории действительных чисел, числового множества, числовой последовательности, функции.  ПК-3.Знание методов вычислений и решение дифференциальных уравнений  ПК-15.Применять средства вычислительной техники, средств программирования для эффективной реализации аппаратно-программных комплексов. | Знание теории систем алгебраических уравнений, основных свойств определителей и матриц, алгебраического и геометрического описания линий и поверхностей второго порядка, первоначальных сведений о группах, кольцах и полях.  Знание аксиоматики линейных и евклидовых пространств, понятий базиса и координат, теорию линейных операторов в линейных пространствах, классификацию нормальных операторов в евклидовых и унитарных пространствах, теорию квадратичных форм и квадрик.  Знание: основные понятия, определения и свойства теории пределов.  Знание основных свойств неопределенного интеграла.  Знание методов исследования функции на экстремум; методов вычисления двойных интегралов, поверхностных интегралов I и II рода, тройных интегралов.  Знание в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практические навыки в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений.  Умение проводить выбор исходных данных для проектирования, моделирования процессов и систем, проектирования базовых и прикладных информационных технологий, обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений. | **Блок профессиональных модулей**  **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 1**  **Алгебра и геометрия**  **Модуль 2 Математический анализ**  **Модуль 3**  **Методы вычислений и дифференциальные уравнения** |
| ПК-4.Знание основ теоретической механики и теории управления  ПК-14.Выбирать технологии, инструментальные средства и средства компьютерных технологий при организации процесса разработки и исследования объектов профессиональной деятельности  ПК-10.Применениеметодов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации в профессиональной деятельности.  Проводить теоретическое и экспериментальное исследование методов, алгоритмов, программ, аппаратно-программных комплексов и систем; | Умение применять знание из различных разделов теоретической механики и ее методов, которые находят приложение при решении инженерно-технических задач, иллюстрация их применения к решению конкретных задач.  Знание основных методов решения задач динамики космического полета, закономерностей и тенденций в развитии методов исследования движения искусственных небесных тел и навыки решения задач.  Знание основ теории линейных систем автоматического управления, математического описания, описания типовых звеньев, передаточных функции систем, качества регулирования и синтеза систем.  Умение писать научные статьи и участвовать в научных дискуссиях на казахском/русском/иностранном языке.  Знание основных понятий и теорем механики тел переменной массы, умение применять полученные знание для изучения движения тел переменной массы.  Знание основных систем управления космическим аппаратом, комплексов мероприятий по планированию полета, научно-технических и организационно-технических аспектов оперативного управления полетом.  Знание основных понятий и законов небесной механики, постановки классических задач небесной механики и вывод уравнений движения небесных тел.  Знание общей постановки задачи о движении искусственного спутника Земли, умение выводить уравнения движения и решать несложные прикладные задачи. | **Блок профессиональных модулей**  **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 4**  **Механика и процессы управления**  **Модуль ИОТ 1. Космические технологии** |
| ПК-5. Знание основ механики материалов и механизмов  ПК-8. Знание основ термодинамики и тепло-массообмена | Умение расчета стержневых элементов конструкций на прочность, жест-кость и устойчивость и обращения с современными испытательными машинами и измерительной аппаратурой.  Знание основных определений и понятий измерений, различных видов и методов измерений, основных статей Закона «Об обеспечении единства измерений», национальную систему стандартизации и сертификации информационно-измерительные системы.  Знание основ теории колебаний, методики и способов составления дифференциальных уравнений малых колебаний механических систем с конечным числом степеней свободы.  Знание основ теории тепло массообмена, основ теории фильтрации, вычислительной гидромеханики, прикладных задач механики жидкости и газа. Владение навыками решения задач этой области механики.  Умение решать задачи по определению уравнения движения среды, полей перемещения, скоростей и ускорений, траектории, линий тока и вихревой линии, компонент тензоров деформации, скоростей деформации и напряжений. | **Блок профессиональных модулей**  **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 5**  **Механика материалов и механизмов**  **Модуль 8**  **Механика сплошной среды** |
| ПК-6.Знание основ электроники и электрических цепей  ПК-9.Знание основпроектирования космического аппарата  ПК-12.Создавать математические и программные модели вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности, с целью их эффективной программно-аппаратной реализации и исследования средствами компьютерных технологий  ПК-1. Применениеметодов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации в профессиональной деятельности. | Знание основ теории электрических цепей, принципов действия радиоэлектронной аппаратуры, умение пользоваться электронной аппаратурой, электро-радио измерительными приборами в физическом эксперименте, средствами ЭВМ и др.  Знание элементной базы современной электронной аппаратуры, их классификацию, маркировку и обозначения.  Знание терминов цифровой сигнал, цифровое устройство, цифровая информация, комбинационные цифровые устройства, последовательное цифровое устройство, арифметические и логические основы проектирования цифровых устройств.  Знание условий эксплуатации проектируемых объектов, назначения и технические характеристики основных систем космических аппаратов, их эргономических параметров, материалов, используемых для создания космических аппаратов.  Знание конструкций логических блоков и структур меж соединений, функциональных возможностей программируемых логических устройств, различий между программируемыми вентильными матрицами и сложными программируемыми логическими устройствами.  Знание основных понятий, методов и основных проблем имитационного моделирования сложных систем, умение оценить эффект планируемых изменений, выполнить сравнительный анализ качества возможных вариантов решений.  Знание видов космических систем связи и их особенностей, принципов построения локальных и глобальных сетей, основных транспортных механизмов, лежащие в основе всемирной публичной сети Интернет. | **Блок профессиональных модулей**  **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 6. Основы электроники и электрических цепей**  **Модуль 9.**  **Проектирование космического аппарата**  **Модуль ИОТ 2. Баллистика и навигация космических аппаратов** |
| ПК-7. Знание программирования и умение реализации алгоритмов  ПК-13. Разрабатывать требования и спецификации отдельных компонентов объектов профессиональной деятельности на основе анализа запросов пользователей, моделей предметной области и возможностей технических средств | Знание программирования, умение реализации алгоритмов обработки данных, возникающих в задачах алгебры, математического анализа, математической статистики, механики, задачах линейного программирования с помощью современных языков высокого уровня.  Знание как использовать средства обес-печения освоения дисциплины: про-граммные продукты Borland C++ 5.0, Delphi 6-7, Borland C++ Builder 6, Microsoft Visual C++ 6, Java JDK1.3, Borland J++ Builder 6, Microsoft Visual J++ 6, Rational Rose 2002, Microsoft Visual Modeler.  Знание основных направлений защиты информации, уровни доступа к информации с точки зрения законодательства, методов и средств защиты информации в компьютерных системах. | **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 7.**  **Программирование и компьютерная графика** |
| ПК-16 взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности; | Знать основы математического моделирования механических систем.  Уметь проводить численный анализ моделей механики.  Владеть основными численными методами решения задач механики: методом сеток, методом конечных элементов, методом граничных элементов.  Знать принципы построения параллельных вычислительных систем; математические модели параллельных алгоритмов; основополагающих концепций теории распознавания образов.  Уметь находить эффективные пути решения задач вычислительной математики.  Владеть принципами построения параллельных вычислительных систем для решения задач механики. | **Междисциплинарный модуль**  **Модуль 3.**  **Методы вычислений и дифференциальные уравнения** |
| ПК-1. Применениеметодов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации в профессиональной деятельности.  ПК-11. Подготовка научной документации, публикаций и отчетов | Преддипломная практика проводится с целью сбора материала и использования его при выполнении дипломной работы (проекта).  Знать основные законы и уравнения и модели механики тел переменной массы.  Уметь составлять и решать уравнения движения тел переменной массы.  Владеть навыками вывода уравнений и методами их решения. Получение практических навыков применяемых для обработки информаций; в методах проектирования и разработки программного обеспечения; в подборе материалов; в производственной и организаторской работе.  Знать общую постановку задачи о движении искусственного спутника Земли.  Уметь выводить уравнения движения и решать несложные прикладные задачи.  Владеть методами математического моделирования и решения несложных прикладных задач.  Знать основные системы управления космическим аппаратом, комплексов мероприятий по планированию полета, научно-технических и организационно-технических аспектов оперативного управления полетом.  Уметь осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем управления и применять на практике современные технологии их проектирования.  Владеть навыками выбора основных систем управления космическим аппаратом. | **Профессиональная практика**  **Модуль ИОТ 1.**  **Космические технологии** |
| ОК-6. Способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; | Знание государственной политики и основных достижений Республики Казахстан в области физической культуры и спорта.  Знание теоретико-методологических, гигиенических и организационных основ занятий физической культурой и спортом.  Умение использовать в жизни практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств.  Владение опытом использования средств физической культуры и спорта для профилактики заболеваний, психического благополучия, развития и совершенствования качеств и свойств личности. | **Дополнительные виды обучения** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модули, практики** | **Ожидаемые результаты** | **Дисциплины** | | **Виды занятий** | | **Технологии и методы формирования** | **Контрольно-оценочные средства** | |
| Государственный обязательный модуль | Знание основных этапов новейшей истории поступательного развития государственности Казахстана в контексте всемирного и евразийского исторического процесса.  Знание особенностей официально-делового казахского (русского) языка.  Умение составлять официально-деловую документацию и говорить на казахском (русском) языке в деловой сфере.  Знание практической грамматики и лексики иностранного языка для владения разговорно-бытовой речью в устной и письменной форме;  Умение активно применять иностранный язык как в повседневном, так и в профессиональном общении.  Умение свободно интерпретировать и творчески использовать научно-историческое и философское знание для обобщения факторов успеха казахстанской модели развития на пути к состоявшемуся государству – Республике Казахстан.  Компетентное использование языковых и лингво-культурологических знаний для решения задач общения в полиязычном и поликультурном социуме Республики Казахстан и на международной арене. | **B1** Современная история Казахстана  **B2** Профессионально-ориентированный казахский язык  **B3** Профессионально-ориентированный русский язык  **B4** Профессионально-ориентированный иностранный язык  **B5** Философия научного познания | | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  обсуждения, дискуссии, диспуты;  аудиальные средства;  доклады и сообщения; | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль; | |
| **Социально-коммуникативный модуль** | Знание социально-этических ценностей, основанных на общественно-правовых нормах и толерантности к различным культурным и конфессиональным традициям.  Знание основных закономерностей функционирования и развития природы и общества, умение адекватно ориентироваться в различных социально-экономических, политических и чрезвычайных ситуациях.  Умение использовать природные ресурсы и рациональное природопользование. Охрана природы и экологические проблемы современности.  Знание законов формирования рынка и специфика их становления в постсоциалистических странах; основные категории и законы рынка, принципы индивидуального воспроизводства; специфика формирования издержек и их виды; особенности рынка факторов производства, их цен и доходов. | **B6** Психология межличностной коммуникации  **B7** Теоретическая и прикладная политология  **B8**  Этика личного и социального успеха  **B9** Культура и религия  **B10** Общая и прикладная социология  **B11** Безопасность жизнедеятельности человека  **B12** Экология и устойчивое развитие  **B13** Казахстанское право  **B14** Основы экономики | | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  обсуждения, дискуссии, диспуты;  аудиальные средства;  доклады и сообщения; | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль; | |
| **Блок профессиональных модулей**  **Естественнонаучный (STEM) модуль** | Знание основных понятий, законов и моделей молекулярной физики, электричества, квантовой механики;  Уметь понимать, излагать и анализировать базовую общефизическую информацию.  Знание основ физической химии, а именно, законы химической термодинамики; фазовые, химические и адсорбционные равновесия; основы химической кинетики, катализа и электрохимии.  Знание характеристики основных электровакуумных материалов, основные технологические приемы получения чистых материалов, свойства и применение электровакуумных металлов, газопоглотителей, стекла и керамики, основы технологии соединения деталей в электровакуумном производстве | **B15** Информационно- коммуникационные технологии  **В228** Молекулярная физика. Электричество. Квантовая механика  **B194** Физическая химия  **В230** Физическое материаловедение | | лекция,  семинар, лабораторные занятия  СРС | | лекция;  самостоятельная работа в парах и в группах по изучению и закреплению нового материала;  индивидуальные задания для самостоятельной работы;  исследовательские и практико-ориентированные проекты. | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  лабораторные работы | |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 1.**  **Алгебра и геометрия** | Знать основные фундаментальные понятия математического анализа; теорию последовательностей; теорию непрырывных функций, символы Ландау, дифференциальное исчисление функций одной вещественной переменной.  Уметь находить точные грани числовых множеств; исследовать последовательности на сходимость; исследовать функции на наличие передела в точке и на непрырывность в точке и на множестве; исследовать функцию с помощью производной и построить график функции. Владеть практическими навыками построения графика функций, применение производных и диференциального исчисления.  Знание теории систем алгебраических уравнений, основных свойств определителей и матриц, алгебраического и геометрического описания линий и поверхностей второго порядка, первоначальных сведений о группах, кольцах и полях.  Знание аксиоматики линейных и евклидовых пространств, понятий базиса и координат, теорию линейных операторов в линейных пространствах, классификацию нормальных операторов в евклидовых и унитарных пространствах, теорию квадратичных форм и квадрик.  Знание теории действительных чисел; точных верхних и нижних граней числового множества; предела числовой последовательности; основных свойств ходящихся последовательностей, связи бесконечно больших последовательностей с бесконечно малыми; предела монотонной последователь-ности; Критерий Коши существования предела функции; свойств бесконечно малых и бесконечно больших функций. замечательных пределов. Понятие равномерной непрерывности. | **6B17** Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1  **6B18** Линейная алгебра и аналитическая геометрия 2 | | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  решение одной и той же задачи несколькими альтернативными способами; выбор наиболее оптимального из них на основе аргументированного обсуждения. | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  решение задач | |
|  |  | |  | | |  |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 2.**  **Математический анализ** | Знание основные понятия, определения и свойства теории пределов. Самостоятельно решать классические задачи математического анализа;  Умение доказывать свойства функций, основных теорем дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши; различных форм остаточного члена формулы Тейлора.  Владение практическими навыками построения графика функций, применение производных и диференциального исчисления.  Знание основные фундаментальные понятия математического анализа; определенные интегралы; теорию функций многих переменных; числовые и функциональные ряды, дифференциальное исчисление функций многих переменных. Умение использовать различные методы интегрирования и применения определенных интегралов в геометрии, в механике и в физике; исследовать сходимость рядов, используя различные признаки сходимости; исследовать функцию на экстремум и условный экстремум.  Владение практическими навыками использования различных методов интегрирования и применения определенных интегралов в геометрии и механике.  Знание элементов векторного исчисления, векторный анализ, основ тензорного исчисления, основы тензорного анализа и тензорной алгебры. Основные области тензорного анализа с приложением к механике. | **6B13** Математический анализ 1**(ВОУД)**  **6B14** Математический анализ 2 | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  решение одной и той же задачи несколькими альтернативными способами; выбор наиболее оптимального из них на основе аргументированного обсуждения. | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  решение задач |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 3**  **Методы вычислений и дифференциальные уравнения** | Знание в области обыкновенных дифференциальных уравнений и практические навыки в решении и исследовании основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений.  Умение применять эти знания при исследовании и решении конкретных дифференциальных уравнений и систем, встречающихся в различных областях естествознания.  Владение математическим аппаратом для решения дифференциальных уравнений.  Знать методы и алгоритмы численных методов алгебры, анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений; вопросы корректности вычислительных алгоритмов.  Умение проводить анализ погрешности численного результата; выполнять постановку типовых задач алгебры и анализа и исследование численных методов их решения.  Владение профессиональными приемами работы для численного решения задач алгебры, анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений на ПЭВМ; навыками алгоритмического мышления и формирования обстоятельной аргументации при выборе численных методов решения задач алгебры, анализа и обыкновенных дифференциальных уравнений. | **6B119** Дифференциальные уравнения (ВОУД)  **6B118** Методы вычислений | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  решение одной и той же задачи несколькими альтернативными способами; выбор наиболее оптимального из них на основе аргументированного обсуждения. | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  решение задач;  коллоквиум; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 4**  **Механика и процессы управления** | Умение применять знание из различных разделов теоретической механики и ее методов, которые находят приложение при решении инженерно-технических задач, иллюстрация их применения к решению конкретных задач.  Знание основных методов решения задач динамики космического полета, закономерностей и тенденций в развитии методов исследования движения искусственных небесных тел и навыки решения задач.  Знание основ теории линейных систем автоматического управления, математического описания, описания типовых звеньев, передаточных функции систем, качества регулирования и синтеза систем. | **6B32** Теоретическая механика  **6B356** Динамика космического полета  **6B357** Основы теории управления | лекция,  семинар  СРС | | лекция;  решение одной и той же задачи несколькими альтернативными способами; выбор наиболее оптимального из них на основе аргументированного обсуждения. | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  решение задач;  коллоквиум; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 5**  **Механика материалов и механизмов** | Умение расчета стержневых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость и обращения с современными испытательными машинами и измерительной аппаратурой.  Знание современные методы исследования кинематики и динамики механизмов и машин, робототехнических систем.  Знание современных методов исследования прочности, устойчивости и надежности конструкций космических систем, методы анализа упругой и аэродинамической задачи. Умение применять полученные теоретические знания в решении практических задач.  Владение методами анализа экспериментальных исследований флаттера пластинки.  Знание основ теории колебаний, методики и способов составления дифференциальных уравнений малых колебаний механических систем с конечным числом степеней свободы. | **6B36** Механика материалов  **6B34** Механика машин и роботов  **6B358** Прочность конструкций космических систем  **6B35** Теория колебаний и вибрации | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 6**  **Основы электроники и электрических цепей** | Знание основ теории электрических цепей, принципов действия радиоэлектронной аппаратуры, умение пользоваться электронной аппаратурой, электро-радио измерительными приборами в физическом эксперименте, средствами ЭВМ и др.  Знание элементной базы современной электронной аппаратуры, их классификацию, маркировку и обозначения.  Знать конструкции логических блоков и структур межсоединений, функциональных возможностей программируемых логических устройств.  Уметь создавать блоксхемы программируемых логических уст-ройств.  Владеть навыками построения блоксхем программируемых логических устройств, обработки выходных сигналов. | **6В380** Теория электрических цепей  **6В381** Основы электроники  **6B359** Программируемые логические устройства | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 7 Программирование и компьютерная графика** | Знание основных этапов решения задач на ЭВМ; основы алгоритмизации и проектирования программного обеспечения; основные понятия и приёмы программирования на языке высокого уровня; базовое описание синтаксиса и операторов языка программирования.  Умение разрабатывать алгоритмы программ; составлять программы на языке программирования высокого уровня.  Владение навыками пользования Интегрированной средой программирования; тестирования и отлаживания программ.  Знание основные виды прикладного программного обеспечения; средства повышения эффективности применения прикладного программного обеспечения.  Умение определять средства прикладных систем, обеспечивающие повышение эффективности применения данных систем; применять прикладное обеспечение на различных уровнях.  Владение навыками применения прикладного программного обеспечения, определенные международными стандартами.  Знание теоретические основы по выполнению и чтению чертежей; основные методы и средства компьютерной графики.  Умение определять при помощи чертежа геометрические формы и размеры деталей; выполнять и читать чертежи пространственных фигур.  Владение навыками выполнения различных геометрических построений и проекционных изображений от руки, так и с использованием компьютерных систем.  Знать основные виды прикладного программного обеспечения; пакеты программ «Математика» для решения задач проектирования космического аппарата.  Уметь решать задачи о проектировании космического аппарата при помощи пакетов прикладных программ; анализировать полученные результаты, строить графики и делать обоснованные выводы.  Владеть навыками применения пакета программ «Математика» для решения задач механики.  Знание основные направления защиты информации, уровни доступа к информации с точки зрения законодательства, методов и средств защиты информации в компьютерных системах.  Умение организовать защиту информации компьютерных систем.  Владение методами и средствами защиты информации компьютерных систем. | **6В117** Программирование  **6В213** Объектно-ориентированное программирование  **6B312** Инженерная и компьютерная графика  **6B360** Пакеты программ для проектирования космического аппарата  **6В382** Основы защиты информации | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 8**  **Механика сплошной среды** | Знать механизмы диффузии и теплопередачи в жидкостях, между жидкостью и твердым телом, приложение теории тепло и массопереноса.  Уметь моделировать простейшие процессы тепло и массопереноса, решать краевые задачи и анализировать результаты.  Владеть методикой моделирования и анализа простейших процессов тепло и массопереноса.  Знать основные термины и теоретические основы механики сплошной среды. Уметь решать задачи по определению уравнения движения среды, полей перемещения, скоростей и ускорений, траектории, линий тока и вихревой линии, компонент тензоров деформации, скоростей деформации и напряжений.  Владеть методикой исследований простейших задач механики сплошной среды. | **6B39** Основы термодинамики и тепло-массообмена  **6B37** Введение в механику сплошной среды | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Базовые профессиональные модули**  **Модуль 9 Проектирование космического аппарата** | Знание основных определений и понятий измерений, различных видов и методов измерений, основных статей Закона «Об обеспечении единства измерений», национальную систему стандартизации и сертификации, информационно-измерительные системы.  Знание условий эксплуатации проектируемых объектов, назначения и технические характеристики основных систем космических аппаратов, их эргономических параметров, материалов, используемых для создания космических аппаратов. | **6В383** Метрология, стандартизация и сертификация  **6B361** Основы проектирования космического аппарата | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Модули индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ)**  **ИОТ 1**  Космические технологии | Умение писать научные статьи и участвовать в научных дискуссиях на казахском/ русском/ иностранном языке.  Знание основных понятий и теорем механики тел переменной масс, умение применять полученные знание для изучения движения тел переменной массы.  Знание основных типов гироскопических систем, принципы их действия, приближенной теории гироскопа, ее применение в технике.  Знание основных понятий и законов небесной механики, постановки классических задач небесной механики и вывод уравнений движения небесных тел.  Знание общей постановки задачи о движении искусственного спутника Земли, умение выводить уравнения движения и решать несложные прикладные задачи.  Знание основных систем управления космическим аппаратом, комплексов мероприятий по планированию полета, научно-технических и организационно-технических аспектов оперативного управления полетом.  Знание анализы текущих организационных структур и политики, определение внутренних и внешних заинтересованных сторон и их ГИС программных ролей.  Умение оценивать варианты управления ГИС и создание структуры и методов управления; подготовка бюджетов для развития и функционирования ГИС;  Владение основными методами обработки изображений; процессами сбора данных; анализами текущих организационных структур и политики.  Знание основных понятий, законов и основных проблем космической робототехники.  Знание основных понятий, законов и основных проблем спутниковых навигационных систем, об их назначениях и основных преимуществах, о навигационных космических аппаратах.  Знание основных понятий, методов и основных проблем имитационного моделирования сложных систем, умение оценить эффект планируемых изменений, выполнить сравнительный анализ качества возможных вариантов решений.  Знание видов космических систем связи и их особенностей, принципов построения локальных и глобальных сетей, основных транспортных механизмов, лежащие в основе всемирной публичной сети Интернет | **6B316** Scientific writing (каз/рус/анг)  **6B362** Механика тел переменной массы  **6B363** Принципы построения гироскопических систем  **6B364** Небесная механика  **6B365** Прикладные задачи движения искусственного спутника Земли  **6B366** Основы управления космическим аппаратом  Менеджмент окружающей среды и геоинформацион-ные системы  **6B367** Космическая робототехника  **6B368** Основы спутниковых навигационных систем  **6B369** Имитационное моделирование сложных систем  **6B370** Основы космической связи | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Модули индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ)**  **ИОТ 2**  Баллистика и навигация космических аппаратов | Умение писать научные статьи и участвовать в научных дискуссиях на казахском/русском/иностранном языке;  Знание основных понятий и теорем механики тел переменной массы; умение составлять уравнения движения тел переменной массы;  Владение навыками вывода уравнений и методами их решения;  Знание основных типов гироскопических систем, принципы их действия, приближенной теории гироскопа, ее применение в технике;  Знание основных понятий и законов небесной механики, постановки классических задач небесной механики и вывод уравнений движения небесных тел;  Знание общей постановки задачи о движении искусственного спутника Земли; умение выводить уравнения движения и решать несложные прикладные задачи;  Знание видов ориентаций и систем управления ориентацией космических аппаратов их особенности, недостатки и преимущества, зависимости применения той или иной системы ориентации от высоты орбиты, типа применяемой системы, значений возмущающих моментов и моментов стабилизации;  Знание важнейших понятий геоинформационных систем и технологий, получение практических навыков самостоятельной работы с геоинформационными системами;  Знание основных понятий, законов и основных проблем космической робототехники, общих схем схем интеллектуальной системы управления движением космических аппаратов;  Знание основных понятий, законов и основных проблем спутниковых навигационных систем, об их назначениях и основных преимуществах, о навигационных системах стран мира;  Знание основных понятий, системного подхода и методов проектирования сложных систем; умение и навыки построения обобщенной модели реальной ситуации;  Знание видов космических систем связи и их особенностей, принципов построения бортового радиотехнического комплекса и их функции и задачи. | **6B316** Scientific writing (каз/рус/анг)  **6B371** Ракетодинамика  **6B372** Прикладная теория гироскопов  **6B373** Основы астрометрии и элементы небесной механики  **6B374** Теория движения искусственного спутника Земли  **6B375** Системы определения и управления ориентацией космического аппарата  Основы ГИС-технологий  **6B376** Интеллектуальные космические системы  **6B377** Навигациялық технологиялар Навигационные технологии  **6B378** Системный анализ в проектировании сложных систем  **6B379** Бортовые системы связи космического аппарата | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Междисциплинарный модуль** | Умение оценивать экономическое положение хозяйствующего субъекта на рынке и выбирать стратегию и тактику инновационного поведения, позволяющего получить и сохранить конкурентные преимущества; создавать новые инновационные предприятия и организации.  Знание действующего гражданского законодательства, основные проблемы и практику его применения; систему органов, осуществляющих регистрацию интеллектуальных прав.  Умение анализировать, применять и толковать нормативные правовые акты.  Владение основными численными методами решения задач механики: методом сеток, методом конечных элементов, методом граничных элементов.  Знание принципов построения параллельных вычислительных систем; математические модели параллельных алгоритмов; основополагающих концепций теории распознавания образов.  Умение находить эффективные пути решения задач вычислительной математики.  Владение принципами построения параллельных вычислительных систем для решения задач механики. | **B17** Инновационное предпринимательство (по отраслям)  **B18** Интеллектуальное право  **B85** Метод конечных элементов  **B122** Параллельные и распределенные вычисления  **B19** Аль-Фараби и современность | лекция,  семинар  лабораторные занятия  СРС | | лекция; групповые мини-проекты; индивидуальные практико-ориентированные проекты,  лабораторные и практические работы | | | письменный экзамен;  тесты (закрытые, открытые);  Midterm exam;  рубежный контроль;  курсовая работа; |
| **Профессиональная практика (по видам практик)**  **Учебная практика** | **Практика по программированию**  **Цель практики:** решение задач на различных языках программирования по темам рассмотренным в течении семестра.  **Задачи практики:**   * закрепление знаний по программированию, полученных в течение обучения; * углубление знаний по программированию; * освоение алгоритма решения различных задач по программированию; * освоение методики решения различных задач по программированию на различных языках программирования.   **Место проведения практики:**  КазНУ им.аль-Фараби (механико-математический факультет, НИИ ММ) | **UP 101** Учебная практика | практика | | индивидуальные задания на разработку алгоритма и программирования | | | защита отчета по практике |
| **Профессиональная практика (по видам практик)**  **Производственная практика** | **Цель производственной практики:** закрепление и углубление теоретических знаний, приобретение практических навыков работы по изучаемой специальности, овладение навыками использования современных компьютерных технологий и экспериментальных методов по избранной специализации, приобретение навыков практической и организационной работы по избранной ими специальности, проведение исследований по теме выпускных работ.  **Задачи производственной практики**:   * Ознакомление с производственной деятельностью учреждений, являющихся базами практики * Обзор литературы с анализом работ по теме * Постановка задачи * Выбор метода решения и составление алгоритма решения задачи, анализ полученных результатов * Сбор и подготовка материала для выпускной работы | **PP 201** Производственная практика  **PP 302** Производственная практика  **PP 403** Производственная практика | практика | | индивидуальные задания на разработку алгоритма и программирования | | | защита отчета по практике |
| **Профессиональная практика (по видам практик)**  Педагогическая практика | **Цель педагогической практики:**  Воспитание у студентов устойчивого интереса к  профессиональной деятельности преподавателя,  творческого отношения к педагогической работе; совершенствование психолого-педагогических и специальных (по математике, физике и информатике) знаний студентов в процессе их применения для осуществления педагогического процесса. Развитие у студентов представлений о работе современного образовательного учреждения (о специфике образовательных программ, о направлениях деятельности педагогического коллектива, развитие у студентов педагогических способностей, а также профессионально значимых качеств личности преподавателя | **PP 404** Педагогическая практика |  | |  | | |  |
| **Профессиональная практика (по видам практик)**  Преддипломная практика | Преддипломная практика проводится с целью сбора материала и использования его при выполнении дипломной работы (проекта). | **PP 405** Преддипломная практика |  | |  | | |  |
| **Дополнительные виды обучения** | Знание государственной политики и основных достижений Республики Казахстан в области физической культуры и спорта.  Знание теоретико-методологических, гигиенических и организационных основ занятий физической культурой и спортом.  Умение использовать в жизни практические умения и навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств.  Владение опытом использования средств физической культуры и спорта для профилактики заболеваний, психического благополучия, развития и совершенствования качеств и свойств личности. | Физическая культура | занятия | | спортивные секции | | | сдача нормативов |

**основной учебный план**

**Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті**

**Казахский национальный университет имени аль-Фараби**

**Al-Farabi Kazakh National University**

Университеттің Ғылыми кеңесі мәжілісінде бекітілді

Утвержден на заседании Ученого совета университета

Approved by University Academic Council Session

Хаттама, Протокол, Protocol №\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_2016 ж.,г.,у.

Ректор Ғ.М. Мұтанов

Ректор Г.М. Мутанов

Rector G.M. Mutanov

**5В074600 – ҒАРЫШТЫҚ ТЕХНИКА ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР мамандығы бойынша НЕГІЗГІ ОҚУ ЖОСПАРЫ**

**основной учебный план по специальности 5В074600 – КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

**Core curriculum on a speciality 5В074600 - Space Technics and Technology**

**Академиялық дәрежесі:** 5B074600 – ғарыштық техника және технологиялар мамандығы бойынша бакалавры

**Академическая степень:** Бакалавр техники и технологии по специальности 5B074600 – космическая техника и технологии

**Academic degree:** Bachelor of technics and technology on a specialty 5B074600 – space technics and technology

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модульдердің атауы**  **Наименование модулей**  **Name of modules** | **Пәннің коды**  **Код дисциплины**  **Discipline code** | **Пәннің (модульдің) аты және қызмет ету түрлері**  **Наименование дисциплины (модулей)**  **и вида деятельности**  **Names оf disciplines (modules) and types of activities** | | | **Кредит саны**  **Кол кр.**  **Credit** | **ECTS** | **Дәріс/практ/зерт.**  **Лек/практ/лаб.**  **Lec/prac/Lab.** | **Сем.**  **Сем.**  **Sem.** |
| 1. **Мемлекеттік міндетті модуль**   **(11 кредит)**  **Государственный обязательный модуль**  **(11 кредитов)**  **State Compulsory Module (11 credits)** | B1 | **Қазақстанның қазіргі заман тарихы *(МЕ)***  **Современная история Казахстана *(ГЭ)***  Modern History of Kazakhstan *(SE)* | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 1 |
| B2 | Кәсіби бағдарлы қазақ тілі  Профессионально-ориентированный казахский язык  Kazakh Language for Professionally Purposes | | | 3 | 5 | 0+3+0 | 1 |
| B3 | Кәсіби бағдарлы орыс тілі  Профессионально-ориентированный русский язык  Russian Language for Professionally Purposes | | |
| B4 | Кәсіби бағдарлы шетел тілі  Профессионально-ориентированный иностранный язык  Professionally-Oriented Foreign Language | | | 3 | 5 | 0+2+1 | 1 |
| B5 | Ғылыми таным философиясы  Философия научного познания  Philosophy of Scientific Knowledge | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 4 |
| 1. **Әлеуметтік – коммуникативті модуль**   **(4 кредит)**  **Социально-коммуникативный модуль**  **(4 кредита)**  **Social and Communicative Module  (4 credits)** | B6 | Тұлғааралық коммуникацияның психологиясы  Психология межличностной коммуникации  Psychology of Interpersonal Communication | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B7 | Теориялық және қолданбалы саясаттану  Теоретическая и прикладная политология  Theoretical and Applied Political Science | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B8 | Жеке және әлеуметтік өрлеу этикасы  Этика личного и социального успеха  Ethics of Personal and Social Success | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B9 | Мәдениет және дін  Культура и религия  Culture and Religion | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B10 | Жалпы және қолданбалы әлеуметтану  Общая и прикладная социология  General and Applied Sociology | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B11 | Адам тіршілігінің қауіпсіздігі  Безопасность жизнедеятельности человека  Human Life Safety | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B12 | Экология және тұрақты даму  Экология и устойчивое развитие  Ecology and Sustainable Development | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B13 | Қазақстандық құқық  Казахстанское право  Kazakhstan Law | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B14 | Экономика негіздері  Основы экономики  Fundamentals of Economics | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| 1. **Кәсіби модульдер блогы**   **(115 кредит)**  **Блок профессиональных модулей**  **(115 кредитов)**  **Vocational Modules (115 credits)** | **3.1 Жаратылыстану-ғылыми (STEM) модулі**  **Естественнонаучный (STEM) модуль**  **Natural Science (STEM) module** | | | | **12** |  |  |  |
| B15 | Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар  Информационно- коммуникационные технологии  Information and communication Technologies | | | 3 | 5 | 1+1+1 | 1 |
| В228 | Молекулярлы физика. Электр. Квантты механика  Молекулярная физика. Электричество. Квантовая механика  Molecular physics. Electricity. Quantum mechanics | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 2 |
| B194 | Физикалық химия  Физическая химия  Physical chemistry | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 2 |
| В230 | Физикалық материал тану  Физическое материаловедение  Physical materials | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 5 |
| **3.2. Базалық кәсіби модульдер**  **Базовые профессиональные модули**  **Basic Professional Modules** | | | | **72** |  |  |  |
|  | **Модуль 1 «Алгебра және геометрия»**  **Модуль 1 Алгебра и геометрия**  **Module 1 Algebra and Geometry** | | | **6** |  |  |  |
| 6B17 | Аналитикалық геометрия және сызықты алгебра 1  Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1  Linear algebra and analytical geometry 1 | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 1 |
| 6B18 | Аналитикалық геометрия және сызықты алгебра 2  Линейная алгебра и аналитическая геометрия 2  Linear algebra and analytical geometry 2 | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 2 |
|  | **Модуль 2 Математикалық талдау**  **Модуль 2 Математический анализ**  **Module 2 Mathematical analysis** | | | **8** |  |  |  |
| 6B13 | Математикалық талдау 1  Математический анализ 1  Mathematical analysis 1 | | | 4 | 6 | 2+2+0 | 1 |
| 6B14 | Математикалық талдау 2  Математический анализ 2  Mathematical analysis 2 | | | 4 | 6 | 2+2+0 | 2 |
|  | **Модуль 3**  **Есептеу әдiсі және дифференциалды теңдеулер**  **Модуль 3 Методы вычислений и дифференциальные уравнения**  **Module 3 Computational methods and differential equations** | | | **6** |  |  |  |
| 6B119 | Дифференциалдық теңдеулер  Дифференциальные уравнения  Differential equations | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 3 |
| 6B118 | Есептеу әдiстерi  Методы вычислений  Computational methods | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 3 |
|  | **Модуль 4**  **Механика және басқару процесстері**  **Модуль 4 Механика и процессы управления**  **Module 4 Mechanics and control processes** | | | **9** |  |  |  |
| 6B32 | Теориялық механика  Теоретическая механика  Theoretical mechanics | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 3 |
| 6B356 | Ғарышқа ұшу динамикасы  Динамика космического полета  Dynamics of space flight | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 4 |
| 6B357 | Басқару теориясының негіздері  Основы теории управления  Basics of control theory | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 4 |
|  | **Модуль 5 Механизмдер және материалдар механикасы**  **Модуль 5 Механика материалов и механизмов**  **Module 5 Module 5**  **Mechanics of materials and mechanisms** | | | **12** |  |  |  |
| 6B36 | Материалдар механикасы  Механика материалов  Mechanics of materials | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 4 |
| 6B34 | Машина және роботтар механикасы  Механика машин и роботов  Mechanics of machines and robots | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 5 |
| 6B358 | Ғарыштық жүйелердегі конструкцияның беріктігі  Прочность конструкций космических систем  Strength of structures of space systems | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 5 |
| 6B35 | Діріл және тербеліс теориясы  Теория колебаний и вибрации  Theory of vibrations | | | 3 | 5 | 2+0+1 | 6 |
|  | **Модуль 6 Электр тізбегі және электроника негіздері**  **Модуль 6 Основы электроники и электрических цепей**  **Module 6**  **Basic electronics and circuits** | | | **8** |  |  |  |
| 6В380 | Электр тізбегінің теориясы  Теория электрических цепей  Theory of electrical circuits | | | 2 | 3 | 1+0+1 | 2 |
| 6В381 | Электроника негіздері  Основы электроники  Basic electronics | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 3 |
| 6B359 | Программаланатын логикалық құрылғылар  Программируемые логические устройства  Programmable logic devices | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 5 |
|  | **Модуль 7 Программалау және компьютерлік графика**  **Модуль 7 Программирование и компьютерная графика**  **Module 7 Programming and computer graphics** | | | **13** |  |  |  |
| 6В117 | Программалау  Программирование  Programming | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 2 |
| 6В213 | Объектті-бағытталған бағдарламалау  Объектно-ориентированное программирование  Object-oriented programming | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 3 |
| 6B312 | Инженерлік және компьютерлік графика  Инженерная и компьютерная графика  Engineering and computer graphics | | | 2 | 3 | 1+0+1 | 3 |
| 6B360 | Ғарыштық аппараттарды жобалау үшін программалар пакеті  Пакеты программ для проектирования космического аппарата  Software packages for the design of the spacecraft | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 6 |
| 6В382 | Ақпаратты қорғау негіздері  Основы защиты информации  Bases of information protection | | | 2 | 3 | 1+0+1 | 6 |
|  | **Модуль 8 Тұтас орта механикасы**  **Модуль 8 Механика сплошной среды**  **Module 8**  **Continuum mechanics** | | | **4** |  |  |  |
| 6B39 | Жылу массаалмасу және термодинамика негіздері  Основы термодинамики и тепло-массообмена  Basics of thermodynamics and heat and mass transfer | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 4 |
| 6B37 | Тұтас орта механикасына кіріспе  Введение в механику сплошной среды  Introduction to continuum mechanics | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 4 |
|  | **Модуль 9 Ғарыштық аппараттарды жобалау**  **Модуль 9 Проектирование космического аппарата**  **Module 9 Spacecraft design** | | | **6** |  |  |  |
| 6В383 | Метрология, стандартизация және сертификация  Метрология, стандартизация и сертификация  Metrology, standardization and certification | | | 3 | 5 | 1+0+2 | 4 |
| 6B361 | Ғарыштық аппараттарды жобалау негіздері  Основы проектирования космического аппарата  Bases of spacecraft design | | | 3 | 5 | 2+1+0 | 6 |
| **3.3. Жеке білім беру траекторияларының модулдері (ЖБТ)**  **Модули индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ)**  **Modules of Individual Educational Trajectories (IET)** | | | | **27** |  |  |  |
| **(ЖБТ)** **1**  Ғарыштық технологиялар  **ИОТ 1**  Космические технологии  **IET 1**  Space technologies | | **(ЖБТ)2**  Баллистика және ғарыштық аппараттар навигациясы  **ИОТ 2**  Баллистика и навигация космических аппаратов  **IET 2**  Ballistics and satellite navigation | | **27** |  |  |  |
|  | 6B316  Scientific writing (каз/рус/анг)  6B316  Scientific writing (каз/рус/анг)  6B316  Scientific writing (каз/рус/анг) | | 6B316  Scientific writing (каз/рус/анг)  6B316  Scientific writing (каз/рус/анг)  6B316  Scientific writing (каз/рус/анг) | | 1 | 2 | 0+1+0 | 7 |
|  | 6B362  Айнымалы массалы дене механикасы  6B362  Механика тел переменной массы  6B362  Mechanics of bodies with variable masses | | 6B371  Ракетодинамика  6B371  Ракетодинамика  6B371  Rocket dynamics | | 3 | 5 | 2+1+0 | 6 |
| 6B363  Гироскопты жүйелерді құру принцптері  6B363  Принципы построения гироскопических систем  6B363  Principles of gyroscopic systems design | | 6B372  Гироскоптардың қолданбалы теориясы  6B372  Прикладная теория гироскопов  6B372  Applied theory of gyroscopes | | 2 | 3 | 1+1+0 | 6 |
| 6B364  Аспан механикасы  6B364  Небесная механика  6B364  Celestial mechanics | | 6B373  Астрометрия негіздері және аспан механикасының элементтері  6B373  Основы астрометрии и элементы небесной механики  6B00373  Basics of astrometry and elements of celestial mechanics | | 3 | 5 | 2+1+0 | 6 |
| 6B365  Жердің жасанды серік қозғалысының қолданбалы есептері  6B365  Прикладные задачи движения искусственного спутника Земли  6B365  Applied problems of the Earth's artificial satellite motion | | 6B374  Жердің жасанды серігінің қозғалыс теориясы  6B374  Теория движения искусственного спутника Земли  6B374  Theory of motion of the Earth's artificial satellite | | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B366  Ғарыштық аппараттармен басқару негіздері  6B366  Основы управления космическим аппаратом  6B366  Basics of the spacecraft control | | 6B375  Ғарыштық аппартарды ориентациясын анықтау және басқару жүйелері  6B375  Системы определения и управления ориентацией космического аппарата  6B375  Systems of determination and orientation control for spacecrafts | | 3 | 5 | 2+1+0 | 7 |
| Қоршаған орта менеджменті және геомәліметтер жүйесі  Менеджмент окружающей среды и геоинформационные системы  Environmental management and GIS | | ГАЖ-технологиясының негіздері  Основы ГИС-технологий  Basics of GIS technologies | | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B367  Ғарыштық робототехника  6B367  Космическая робототехника  6B367  Space robotics | | 6B376  Интеллектуалды ғарыштық жүйелер  6B376  Интеллектуальные космические системы  6B376  Intelligent space systems | | 2 | 3 | 1+1+0 | 7 |
| 6B368  Серіктік навигациялық жүйелердің негіздері  6B368  Основы спутниковых навигационных систем  6B368  Basics of the satellite navigation systems | | 6B377  Навигациялық технологиялар  6B377  Навигационные технологии  6B377  Navigation technologies | | 2 | 3 | 1+1+0 | 7 |
| 6B369  Күрделі жүйелерді имитациялық моделдеу  6B369  Имитационное моделирование сложных систем  6B369  Simulation modeling of complex systems | | 6B378  Күрделі жүйелерді жобалаудағы жүйелі талдау  6B378  Системный анализ в проектировании сложных систем  6B378  System analysis in the design of complex systems | | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B370  Ғарыштық байланыс негіздері  6B370  Основы космической связи  6B370  Basics of space communications | | 6B379  Ғарыштық аппарттың бортық байланыс жүйелері  6B379  Бортовые системы связи космического аппарата  6B379  Onboard communication systems of the spacecraft | | 2 | 3 | 1+0+1 | 7 |
| **3.4. Пәнаралық модуль**  **Междисциплинарный модуль**  **Interdisciplinary module** | | | | **4** |  |  | 5 |
| B17 | Инновациялық кәсіпкерлік (сала бойынша)  Инновационное предпринимательство (по отраслям)  Innovative entrepreneurship (trade-wise) | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B18 | Интеллектуалдық құқық  Интеллектуальное право  Intellectual Property Law | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B85 | Ақырғы элементтер әдісі  Метод конечных элементов  Finite element method | | | 2 | 3 | 1+0+1 | 5 |
| B122 | Параллельді және үлестірілген есептеулер  Параллельные и распределенные вычисления  Parallel and distributed computing | | | 2 | 3 | 1+0+1 | 5 |
| B19 | Әл-Фараби және заманауилық  Аль-Фараби и современность  Al-Farabi and Contemporaneity | | | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| **Теориялық оқытудың барлығы – 130 кредит**  **Итого теоретического обучения – 130 кредитов**  **Total theoretical training – 130 credits** | | | | | | | | |
| **4. Практика**  **Практика**  **Practice** | **Кәсіби практика (практика түрлері бойынша)**  **Профессиональная практика (по видам практик)**  **Professional practice (by types of practice)** | | | **Кредит саны**  **Кол кр.**  **Credit** | | **ESTS** | **Апта**  **Неделя**  **Week** | **Сем.**  **Сем.**  **Sem.** |
| OP101  UP101  EP101 | Оқу практика  Учебная практика  Educational Practice | | 3 | | 1,5 | 1,5 | 2 |
| OP201  РР201  РТ201 | Өндірістік практика  Производственная практика  Practice Training | | 1 | | 2,5 | 2,5 | 4 |
| OP302  РР302  РТ302 | Өндірістік практика  Производственная практика  Practice Training | | 2 | | 5 | 5 | 6 |
| ОР403  РР403  РТ403 | Өндірістік практика  Производственная практика  Practice Training | | 4 | | 10 | 10 | 8 |
| DP404  PP404  PP404 | Диплом алды практика  Преддипломная практика  Pre-diploma Practice | | 2 | | 5 | 5 |  |
| **5. Қорытынды аттестация**  **Итоговая аттестация**  **Final Certification** | DZhZhK  NZDR  PPDP | Диплом жұмысын жазу және қорғау  Написание и защита дипломной работы  Preparation and Presentation of Diploma Project | | 3 | | 10,5 | 2 | 8 |
| **6. Қосымша оқыту түрлері**  **Дополнительные виды обучения**  **Additional Types of Learning** | DSh  FK  PhT | Дене шынықтыру  Физическая культура  Physical Training | | 8 | | 8 |  | 1,2,3,4 |
| **Барлығы – 153 кредит**  **Итого – 153 кредитов**  **Total – 153 credits** | | | | | | | | |

Оқу ісі жөніндегі проректор Д.Ж. Ахмед-Заки

Проректор по учебной работе Д.Ж. Ахмед-Заки

Vice Rector for Academic Affairs D.Zh. Akhmed-Zaki

Академиялық мәселелер жөніндегі департамент директоры А.Қ. Хикметов

Директор департамента по академическим вопросам А.К. Хикметов

Director of the Department of Academic Affairs A.K.Khikmetov

Оқу-әдістемелік басқарманың басшысы Ғ.А. Сералин

**Начальник учебно-методического управления** Г.А. Сералин

Head of the Educational and Methodical Administration G.A.Seralin

Әдістемелік бөлімнің басшысы С.Ш. Құмарғалиева

**Начальник методического отдела С.Ш. Кумаргалиева**

Head of Methodical Division S.Sh. Kumargaliyeva

Факультет деканы М.А.Бектемесов

Декан факультета М.А.Бектемесов

Dean of Faculty M.A.Bektemessov

Кафедра меңгерушісі З.Б. Ракишева

Заведующий кафедрой З.Б. Ракишева

Head of Department Z.B.Rakisheva