**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 система62.30.1 Выведение в космическое пространство космических объектов62.30.11  Подготовка к выведению в космическое пространство космических объектов62.30.12   Запуск в космическое пространство космических объектов62.30.2 Управление космическими объектами в космическом пространстве30.30 Производство воздушной, космической и т.п. техники30.30.2 Производство космических летательных аппаратов30.30.1 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 уравненийПК-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 деятельностиПК-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 механизмовПК-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 цепейПК-9.Знание основпроектирования космического аппаратаПК-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,семинарСРС | 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,семинарСРС | 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 занятияСРС | 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,семинарСРС | 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,семинарСРС | 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,семинарСРС | 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,семинарСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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 аппаратомМенеджмент окружающей среды и геоинформацион-ные системы**6B367** Космическая робототехника**6B368** Основы спутниковых навигационных систем**6B369** Имитационное моделирование сложных систем**6B370** Основы космической связи | лекция,семинарлабораторные занятияСРС | 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 аппаратаОсновы 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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,семинарлабораторные занятияСРС | 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 кпрофессиональной 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 тіліПрофессионально-ориентированный казахский языкKazakh Language for Professionally Purposes | 3 | 5 | 0+3+0 | 1 |
| B3 | Кәсіби бағдарлы орыс тіліПрофессионально-ориентированный русский языкRussian Language for Professionally Purposes |
| B4 | Кәсіби бағдарлы шетел тіліПрофессионально-ориентированный иностранный языкProfessionally-Oriented Foreign Language  | 3 | 5 | 0+2+1 | 1 |
| B5 | Ғылыми таным философиясыФилософия научного познанияPhilosophy 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 психологиясыПсихология межличностной коммуникацииPsychology 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 этикасыЭтика личного и социального успехаEthics of Personal and Social Success | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B9 | Мәдениет және дінКультура и религия Culture and Religion | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B10 | Жалпы және қолданбалы әлеуметтануОбщая и прикладная социологияGeneral and Applied Sociology | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B11 | Адам тіршілігінің қауіпсіздігіБезопасность жизнедеятельности человекаHuman Life Safety | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B12 | Экология және тұрақты дамуЭкология и устойчивое развитиеEcology and Sustainable Development | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B13 | Қазақстандық құқық Казахстанское правоKazakhstan Law | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B14 | Экономика негіздеріОсновы экономикиFundamentals 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 механикаМолекулярная физика. Электричество. Квантовая механикаMolecular physics. Electricity. Quantum mechanics | 3 | 5 | 2+0+1 | 2 |
| B194 | Физикалық химияФизическая химияPhysical chemistry | 3 | 5 | 2+0+1 | 2 |
| В230 | Физикалық материал тануФизическое материаловедениеPhysical 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 1Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1Linear algebra and analytical geometry 1 | 3 | 5 | 2+1+0 | 1 |
| 6B18 | Аналитикалық геометрия және сызықты алгебра 2Линейная алгебра и аналитическая геометрия 2Linear 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 1Математический анализ 1Mathematical analysis 1 | 4 | 6 | 2+2+0 | 1 |
| 6B14 | Математикалық талдау 2Математический анализ 2Mathematical 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 теңдеулерДифференциальные уравненияDifferential equations | 3 | 5 | 2+1+0 | 3 |
| 6B118 | Есептеу әдiстерiМетоды вычисленийComputational 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 механикаТеоретическая механикаTheoretical 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 негіздеріОсновы теории управленияBasics 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 механикасыМеханика материаловMechanics of materials | 3 | 5 | 2+0+1 | 4 |
| 6B34 | Машина және роботтар механикасыМеханика машин и роботовMechanics of machines and robots | 3 | 5 | 2+0+1 | 5 |
| 6B358 | Ғарыштық жүйелердегі конструкцияның беріктігіПрочность конструкций космических системStrength of structures of space systems | 3 | 5 | 2+1+0 | 5 |
| 6B35 | Діріл және тербеліс теориясыТеория колебаний и вибрацииTheory 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 теориясыТеория электрических цепейTheory of electrical circuits | 2 | 3 | 1+0+1 | 2 |
| 6В381 | Электроника негіздеріОсновы электроникиBasic electronics | 3 | 5 | 1+0+2 | 3 |
| 6B359 | Программаланатын логикалық құрылғыларПрограммируемые логические устройстваProgrammable 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 бағдарламалауОбъектно-ориентированное программированиеObject-oriented programming | 3 | 5 | 1+0+2 | 3 |
| 6B312 | Инженерлік және компьютерлік графикаИнженерная и компьютерная графикаEngineering and computer graphics | 2 | 3 | 1+0+1 | 3 |
| 6B360 | Ғарыштық аппараттарды жобалау үшін программалар пакетіПакеты программ для проектирования космического аппаратаSoftware packages for the design of the spacecraft | 3 | 5 | 1+0+2 | 6 |
| 6В382 | Ақпаратты қорғау негіздеріОсновы защиты информацииBases 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 негіздеріОсновы термодинамики и тепло-массообменаBasics of thermodynamics and heat and mass transfer | 2 | 3 | 1+1+0 | 4 |
| 6B37 | Тұтас орта механикасына кіріспеВведение в механику сплошной средыIntroduction 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 сертификацияМетрология, стандартизация и сертификацияMetrology, standardization and certification | 3 | 5 | 1+0+2 | 4 |
| 6B361 | Ғарыштық аппараттарды жобалау негіздеріОсновы проектирования космического аппаратаBases 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** |  |  |  |
|  | 6B316Scientific writing (каз/рус/анг)6B316Scientific writing (каз/рус/анг)6B316Scientific writing (каз/рус/анг)  | 6B316Scientific writing (каз/рус/анг)6B316Scientific writing (каз/рус/анг)6B316Scientific writing (каз/рус/анг)  | 1 | 2 | 0+1+0 | 7 |
|  | 6B362Айнымалы массалы дене механикасы6B362Механика тел переменной массы6B362Mechanics of bodies with variable masses | 6B371Ракетодинамика6B371Ракетодинамика6B371Rocket dynamics | 3 | 5 | 2+1+0 | 6 |
| 6B363Гироскопты жүйелерді құру принцптері6B363Принципы построения гироскопических систем6B363Principles of gyroscopic systems design | 6B372Гироскоптардың қолданбалы теориясы6B372Прикладная теория гироскопов6B372Applied theory of gyroscopes | 2 | 3 | 1+1+0 | 6 |
| 6B364Аспан механикасы6B364Небесная механика6B364Celestial mechanics | 6B373Астрометрия негіздері және аспан механикасының элементтері6B373Основы астрометрии и элементы небесной механики6B00373Basics of astrometry and elements of celestial mechanics | 3 | 5 | 2+1+0 | 6 |
| 6B365Жердің жасанды серік қозғалысының қолданбалы есептері6B365Прикладные задачи движения искусственного спутника Земли6B365Applied problems of the Earth's artificial satellite motion | 6B374Жердің жасанды серігінің қозғалыс теориясы6B374Теория движения искусственного спутника Земли6B374Theory of motion of the Earth's artificial satellite | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B366Ғарыштық аппараттармен басқару негіздері6B366Основы управления космическим аппаратом6B366Basics of the spacecraft control | 6B375Ғарыштық аппартарды ориентациясын анықтау және басқару жүйелері6B375Системы определения и управления ориентацией космического аппарата6B375Systems of determination and orientation control for spacecrafts | 3 | 5 | 2+1+0 | 7 |
| Қоршаған орта менеджменті және геомәліметтер жүйесі Менеджмент окружающей среды и геоинформационные системыEnvironmental management and GIS | ГАЖ-технологиясының негіздеріОсновы ГИС-технологийBasics of GIS technologies | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B367Ғарыштық робототехника6B367Космическая робототехника6B367Space robotics | 6B376Интеллектуалды ғарыштық жүйелер6B376Интеллектуальные космические системы6B376Intelligent space systems | 2 | 3 | 1+1+0 | 7 |
| 6B368Серіктік навигациялық жүйелердің негіздері6B368Основы спутниковых навигационных систем6B368Basics of the satellite navigation systems | 6B377Навигациялық технологиялар6B377Навигационные технологии6B377Navigation technologies | 2 | 3 | 1+1+0 | 7 |
| 6B369Күрделі жүйелерді имитациялық моделдеу6B369Имитационное моделирование сложных систем6B369Simulation modeling of complex systems | 6B378Күрделі жүйелерді жобалаудағы жүйелі талдау6B378Системный анализ в проектировании сложных систем6B378System analysis in the design of complex systems | 3 | 5 | 1+2+0 | 7 |
| 6B370Ғарыштық байланыс негіздері6B370Основы космической связи6B370Basics of space communications | 6B379Ғарыштық аппарттың бортық байланыс жүйелері6B379Бортовые системы связи космического аппарата6B379Onboard 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 құқықИнтеллектуальное правоIntellectual Property Law | 2 | 3 | 1+1+0 | 5 |
| B85 | Ақырғы элементтер әдісіМетод конечных элементовFinite element method | 2 | 3 | 1+0+1 | 5 |
| B122 | Параллельді және үлестірілген есептеулер Параллельные и распределенные вычисленияParallel and distributed computing | 2 | 3 | 1+0+1 | 5 |
| B19 | Әл-Фараби және заманауилықАль-Фараби и современностьAl-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.** |
| OP101UP101EP101 | Оқу практикаУчебная практикаEducational Practice | 3 | 1,5 | 1,5 | 2 |
| OP201РР201РТ201 | Өндірістік практика Производственная практика Practice Training | 1 | 2,5 | 2,5 | 4 |
| OP302РР302РТ302 | Өндірістік практика Производственная практика Practice Training | 2 | 5 | 5 | 6 |
| ОР403РР403РТ403 | Өндірістік практика Производственная практика Practice Training | 4 | 10 | 10 | 8 |
| DP404PP404PP404 | Диплом алды практикаПреддипломная практикаPre-diploma Practice | 2 | 5 | 5 |  |
| **5. Қорытынды аттестация****Итоговая аттестация****Final Certification** | DZhZhKNZDRPPDP | Диплом жұмысын жазу және қорғау Написание и защита дипломной работыPreparation and Presentation of Diploma Project | 3 | 10,5 | 2 | 8 |
| **6. Қосымша оқыту түрлері****Дополнительные виды обучения****Additional Types of Learning** | DShFKPhT | Дене шынықтыруФизическая культураPhysical 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