

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**УТВЕРЖДЕН**

Приказом Министра образования и науки  
Кыргызской Республики

от «15» сентября 2015 г., №1179/1

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**НАПРАВЛЕНИЕ: 700500 «Мехатроника и робототехника»**

**Академическая степень: Бакалавр**

**Бишкек 2015 год**

## 1. Общие положения

**1.1.** Настоящий Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению **700500 – Мехатроника и робототехника** разработан Министерством образования и науки Кыргызской Республики в соответствии с Законом «Об образовании» и иными нормативными правовыми актами Кыргызской Республики в области образования и утвержден в порядке, определенном Правительством Кыргызской Республики.

Выполнение настоящего Государственного образовательного стандарта является обязательным для всех вузов, реализующих профессиональные образовательные программы по подготовке бакалавров, независимо от их организационно-правовых форм.

### 1.2. Термины, определения, обозначения, сокращения

В настоящем Государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования используются термины и определения в соответствии с Законом Кыргызской Республики "Об образовании" и международными документами в сфере высшего профессионального образования, принятыми Кыргызской Республикой в установленном порядке:

- **основная образовательная программа** - совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и организацию реализации образовательного процесса по соответствующему направлению подготовки;

- **направление подготовки** - совокупность образовательных программ для подготовки кадров с высшим профессиональным образованием (специалистов, бакалавров и магистров) различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки;

- **профиль** - направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

- **цикл дисциплин** - часть образовательной программы или совокупность учебных дисциплин, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания;

- **модуль** - часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания;

- **компетенция** - динамичная комбинация личных качеств, знаний, умений и навыков, необходимых для занятия профессиональной деятельностью в соответствующей области;

- **бакалавр** - академическая степень, которая присваивается по результатам аттестации лицам, успешно освоившим соответствующие основные образовательные программы высшего профессионального образования с нормативным сроком обучения не менее 4 лет, и дает право ее обладателям заниматься определенной профессиональной деятельностью или продолжать обучение для получения академической степени «магистр» по соответствующему направлению;

- **магистр** - академическая степень, которая присваивается по результатам аттестации лицам, имеющим академическую степень бакалавра по соответствующему направлению и успешно освоившим основные образовательные программы высшего профессионального образования с нормативным сроком обучения не менее двух лет, и дает право ее обладателям заниматься определенной профессиональной деятельностью или продолжать обучение в аспирантуре;

- **кредит (зачетная единица)** - условная мера трудоемкости основной профессиональной образовательной программы;
- **результаты обучения** - компетенции, приобретенные в результате обучения по основной образовательной программе/ модулю.

### 1.3. Сокращения и обозначения

В настоящем Государственном образовательном стандарте используются следующие сокращения:

- ГОС** — Государственный образовательный стандарт;
- ВПО** — высшее профессиональное образование;
- ООП** - основная образовательная программа;
- УМО** — учебно-методические объединения;
- ЦД ООП** - цикл дисциплин основной образовательной программы;
- ОК** - общенаучные компетенции;
- ИК** - инструментальные компетенции;
- ПК** - профессиональные компетенции;
- СЛК** - социально-личностные и общекультурные компетенции

## 2. Область применения

**2.1.** Настоящий Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (далее- ГОС ВПО) представляет собой совокупность норм, правил и требований, обязательных при реализации ООП по направлению подготовки бакалавров **700500 – Мехатроника и робототехника** и является основанием для разработки учебной организационно – методической документации, оценки качества освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования всеми образовательными организациями высшего профессионального образования (далее – вузы) независимо от их организационно – правовых форм, имеющих лицензию или государственную аккредитацию (аттестацию) на территории Кыргызской Республики.

**2.2.** Основными пользователями ГОС ВПО по направлению **700500 – Мехатроника и робототехника** являются:

- администрация и научно – педагогический (профессорско-преподавательский состав, научные сотрудники) состав вузов, ответственные в своих вузах за разработку, эффективную реализацию и обновление основных профессиональных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;
- студенты, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению и уровню подготовки;
- объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности;
- учебно–методические объединения и советы, обеспечивающие разработку основных образовательных программ по поручению центрального государственного органа исполнительной власти в сфере образования Кыргызской Республики;
- государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего

профессионального образования, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования.

### **2.3. Требования к уровню подготовленности абитуриентов**

2.3.1 Уровень образования абитуриента, претендующего на получение высшего профессионального образования с присвоением академической степени «бакалавр», - среднее общее образование или среднее профессиональное (или высшее профессиональное) образование.

2.3.2 Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем образовании или среднем профессиональном (или высшем профессиональном) образовании.

## **3. Общая характеристика направления подготовки.**

**3.1.** В Кыргызской Республике по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** реализуются следующие:

- ООП ВПО по подготовке бакалавров;
- ООП ВПО по подготовке магистров.

Выпускникам вузов, полностью освоившим ООП ВПО по подготовке бакалавров и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию в установленном порядке, выдается диплом о высшем образовании с присвоением академической степени «бакалавр».

Выпускникам вузов, полностью освоившим ООП ВПО по подготовке магистров и успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию в установленном порядке, выдается диплом о высшем образовании с присвоением академической степени «магистр».

**3.2.** Нормативный срок освоения ООП ВПО подготовки бакалавров по направлению **700500 – Мехатроника и робототехника** на базе среднего общего или среднего профессионального образования при очной форме обучения составляет не менее 4 лет.

Сроки освоения ООП ВПО подготовки бакалавров по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения и использования дистанционных образовательных технологий, увеличиваются вузом на один год относительно установленного нормативного срока освоения при очной форме обучения.

Иные нормативные сроки освоения ООП ВПО подготовки бакалавров и магистров устанавливаются Правительством Кыргызской Республики.

**3.3.** Общая трудоемкость освоения ООП ВПО подготовки бакалавров равна не менее 240 кредитов (зачетных единиц).

Трудоемкость ООП ВПО по очной форме обучения за учебный год равна не менее 60 кредитов (зачетных единиц).

Трудоемкость одного учебного семестра равна 30 кредитам (зачетным единицам) (при двух семестровом построении учебного процесса).

Один кредит (зачетная единица) эквивалентен 30 часам учебной работы студента (включая его аудиторную, самостоятельную работу и все виды аттестации).

Трудоемкость ООП по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения и использования дистанционных образовательных технологий обучения за учебный год составляет не менее 48 кредитов (зачетных единиц).

**3.4.** Цели ООП ВПО по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** в области обучения и воспитания личности.

3.4.1. В области обучения целью ООП ВПО по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** является подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.4.2. В области воспитания личности целью ООП ВПО по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышения общей культуры.

### **3.5. Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** включает в себя мехатронику и робототехнику.

Мехатроника - область науки и техники, основанная на системном объединении узлов точной механики, датчиков состояния внешней среды и самого объекта, источников энергии, исполнительных механизмов, усилителей, вычислительных устройств (ЭВМ и микропроцессоры). Мехатронная система - единый комплекс электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники, между которыми осуществляется постоянный динамически меняющийся обмен энергией и информацией, объединенный общей системой автоматического управления, обладающей элементами искусственного интеллекта.

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих). Роботы и робототехнические системы предназначены для выполнения рабочих операций от микро- до макроразмерностей, в том числе с заменой человека на тяжелых, утомительных и опасных работах.

### **3.6. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки являются:

- автоматические и автоматизированные системы;
  - средства управления и контроля;
  - математическое, алгоритмическое, программное и информационное обеспечение;
  - способы и методы проектирования, производства, отладки и эксплуатации;
  - научные исследования и производственные испытания в промышленности, в том числе оборонной, энергетике, транспорте, медицине и сельском хозяйстве.
- нормативная документация;

### **3.7. Виды профессиональной деятельности выпускников:**

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- сервисно- эксплуатационная;
- организационно-управленческая.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится выпускник, должны определять содержание его образовательной программы,

разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

### **3.8. Задачи профессиональной деятельности бакалавра:**

#### ***научно-исследовательская деятельность:***

-теоретические и (или) экспериментальные исследования, проводимые в целях изыскания принципов и путей совершенствования существующих объектов профессиональной деятельности (далее - изделий), обоснования их технических характеристик, определения условий применения, эксплуатации и ремонта;

-патентные исследования, изучение на патентную чистоту объектов интеллектуальной собственности, используемых при выполнении научно-исследовательской работы;

-разработка моделей (математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части и изготовленных для проверки принципа его действия и определения отдельных характеристик;

-разработка макетов - упрощенных воспроизведений в определенном масштабе изделия или его составной части, на котором исследуют отдельные характеристики изделия, а также оценивают правильность принятых технических и конструктивных решений.

#### ***проектно-конструкторская деятельность:***

-на этапе эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП"):

разработка варианта возможного принципиального решения по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению изделия;

-патентные исследования;

-разработка технологической части варианта с обоснованием его технологической реализуемости;

-оценка разрабатываемого варианта изделия по экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению;

-обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации варианта изделия;

-на этапе технического проектирования (Технический проект - ТП):

разработка проектной конструкторской документации технического проекта (ТП) по составным частям изделия;

разработка проектной программной документации технического проекта (ТП) по составным частям изделия;

-на этапе выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний;

разработка рабочей конструкторской документации по составным частям опытного образца изделия;

выпуск эксплуатационной документации составных частей опытного образца изделия;

проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам.

#### ***сервисно-эксплуатационная деятельность:***

- участие в разработке мероприятий по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем мехатроники и робототехники, контроля, диагностики,

испытаний и управления, программного обеспечения, сертификационных испытаний изделий;

- выбор методов и средств измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем мехатроники и робототехники, контроля, диагностики, испытаний и управления, инсталляции, настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

- участие в организации приемки и освоения вводимых в производство оборудования, технических средств и систем мехатроники и робототехники, контроля, диагностики, испытаний и управления;

- составление заявок на оборудование технические средства и системы мехатроники и робототехники, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкций по испытаниям и эксплуатацией данных средств и систем; подготовка технической документации на ремонт.

***организационно-управленческая деятельность:***

- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, принятие управленческих решений на основе экономических расчетов;

- участие в разработке мероприятий по организации процессов разработки, изготовления, контроля, испытаний и внедрения продукции средств и систем мехатроники и робототехники, контроля, диагностики, управления, их эффективной эксплуатации;

- выбор технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средств и систем мехатроники и робототехники;

- участие в работе по организации управления информационными потоками на всех этапах цикла продукции, ее интегрированной логистической поддержки;

- участие в разработке мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемой регламентирующей документации;

- проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков;

- создание документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на оборудование и материалы) и подготовка отчетности по установленным формам, а также документации для разработки или совершенствования системы менеджмента качества предприятия или организации.

#### **4. Общие требования к условиям реализации ООП**

##### **4.1. Общие требования к правам и обязанностям вуза при реализации ООП.**

4.1.1 Вузы самостоятельно разрабатывают ООП по направлению подготовки. ООП разрабатывается на основе соответствующего ГОС по направлению подготовки Кыргызской Республики с учетом потребностей рынка труда.

Вузы обязаны ежегодно обновлять ООП с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, придерживаясь рекомендаций по обеспечению гарантии качества образования в вузе, заключающихся:

- в разработке стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников;

- в мониторинге, периодическом рецензировании образовательных программ;

- в разработке объективных процедур оценки уровня знаний и умений студентов, компетенций выпускников на основе четких согласованных критериев;

-в обеспечении качества и компетентности преподавательского состава;

-в обеспечении достаточными ресурсами всех реализуемых образовательных программ, контроле эффективности их использования, в том числе путем опроса обучаемых;

-в регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями;

-в информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

4.1.2. Оценка качества подготовки студентов и выпускников должна включать их текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестацию. Для аттестации студентов и выпускников на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям соответствующей ООП создаются базы оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и др., позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Базы оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ определяются вузом с учетом Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Кыргызской Республики, утвержденного постановлением Правительства Кыргызской Республики от 29 мая 2012 г. №346.

4.1.3. При разработке ООП должны быть определены возможности вуза в формировании социально-личностных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду вуза, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие студентов в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

4.1.4. ООП вуза должна содержать дисциплины по выбору студента в объеме не менее одной трети вариативной части каждого ЦД. Порядок формирования дисциплин по выбору студента устанавливает ученый совет вуза.

4.1.5. Вуз обязан обеспечить студентам реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения.

4.1.6. Вуз обязан ознакомить студентов с их правами и обязанностями при формировании ООП, разъяснить, что избранные студентами дисциплины становятся для них обязательными, а их суммарная трудоемкость не должна быть меньше, чем это предусмотрено учебным планом.

## **4.2. Общие требования к правам и обязанностям студента при реализации ООП.**

4.2.1. Студенты имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение учебных дисциплин по выбору студента, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины.

4.2.2. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории студент имеет право получить консультацию в вузе по выбору дисциплин и их влиянию на будущий профиль подготовки (специализацию).

4.2.3. В целях достижения результатов при освоении ООП в части развития СЛК студенты обязаны участвовать в развитии студенческого самоуправления, работе



общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

4.2.4. Студенты обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

**4.3.** Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 45 академических часов в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

Объем аудиторных занятий в неделю при очной форме обучения определяется ГОС с учетом уровня ВПО и специфики направления подготовки в пределах не более 50% от общего объема, выделенного на изучение каждой учебной дисциплины.

**4.4.** При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 16 часов в неделю.

**4.5.** При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год.

**4.6.** Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

## **5. Требования к ООП подготовки бакалавров**

### **5.1. Требования к результатам освоения ООП подготовки бакалавра**

Выпускник по направлению подготовки **700500 – Мехатроника и робототехника** с присвоением академической степени «бакалавр» в соответствии с целями ООП и задачами профессиональной деятельности, указанными в пп. 3.4. и 3.8. настоящего ГОС ВПО, должен обладать следующими компетенциями:

#### **а) универсальными:**

##### **- общенаучными (ОК):**

- владеть целостной системой научных знаний об окружающем мире, способен ориентироваться в ценностях жизни, культуры (ОК-1);
- способен использовать базовые положения математических /естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2);
- способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОК-3);
- способен понимать и применять традиционные и инновационные идеи, находить подходы к их реализации и участвовать в работе над проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ОК-4);
- способен анализировать и оценивать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в науке, технике и технологии, профессиональной сфере (ОК-5);
- способен на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности (ОК-6).

##### **- инструментальными (ИК):**

- способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ИК-1);
- способен логически верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь на государственном и официальном языках (ИК-2);
- владеть одним из иностранных языков на уровне социального общения (ИК-3);

- способен осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации (ИК-4);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ИК-5);
- способен участвовать в разработке организационных решений (ИК-6).

**- социально-личностными и общекультурными (СЛК):**

- способен социально взаимодействовать на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявлять уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений (СЛК-1);
- умеет критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (СЛК-2);
- способен проявлять готовность к диалогу на основе ценностей гражданского демократического общества, способен занимать активную гражданскую позицию (СЛК-3);
- способен использовать полученные знания, необходимые для здорового образа жизни, охраны природы и рационального использования ресурсов (СЛК-4);
- способен работать в коллективе, в том числе над междисциплинарными проектами (СЛК-5).

**б) профессиональными (ПК):**

способен разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления;

готов применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

способен реализовывать модели средствами вычислительной техники;

способен определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям (ПК-1);

способен разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

способен разрабатывать программные средства макетов;

способен проводить настройку и отладку макетов;

готов применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения характеристик и параметров макетов (ПК-2);

способен вести патентные исследования в области профессиональной деятельности;

способен выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем;

способен разрабатывать функциональные схемы;

способен проводить энергетический расчет и выбор исполнительных элементов;

способен вести анализ устойчивости, точности и качества процессов управления;

готов проводить регулировочные расчеты - синтез алгоритмов управления и корректирующих устройств;

способен вести разработку алгоритмов и программных средств реализации корректирующих устройств;

способен проводить кинематические, прочностные расчеты, оценки точности механических узлов;

способен вести расчеты электрических цепей аналоговых и цифровых электронных устройств (ПК-3);

способен разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем;

способен разрабатывать конструкторскую проектную документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;

способен разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;

способен оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности;

способен проводить качественный и количественный анализ опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых узлов и агрегатов, и обосновывать меры по их предотвращению.

способен разрабатывать рабочую программную документацию по составным частям опытного образца мехатронной или робототехнической системы;

способен выпускать эксплуатационную документацию составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы (ПК-4);

способен участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний (ПК-5).

В процессе подготовки обучающийся может приобрести другие (специальные) компетенции, связанные с конкретным профилем его подготовки.

## **5.2 Требования к структуре ООП подготовки бакалавров**

ООП подготовки бакалавров предусматривает изучение следующих учебных циклов (таблица 1):

Б.1 - гуманитарный, социальный и экономический цикл;

Б.2 - математический и естественнонаучный цикл;

Б.3 - профессиональный цикл

*и разделов:*

Б.4 - физическая культура;

Б.5 - практика и/или научно-исследовательская работа;

Б.6 - Итоговая государственная аттестация.

Каждый цикл дисциплин имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная (профильная) часть дает возможность расширения или углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту продолжить образование на следующем уровне ВПО для получения академической степени «магистр» в соответствии с полученным профилем, получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности. Вариативная (профильная) часть состоит из двух частей: вузовского компонента и дисциплины по выбору студентов.

**Таблица 1 - Структура ООП ВПО подготовки бакалавра**

Код ЦД ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (кредит)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>32-42</b>		
	<p><b>Базовая часть</b>  В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития Кыргызстана, место и роль Кыргызстана в современном мире;</li> <li>- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу;</li> <li>- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, грамотно строить устную и письменную речь на государственном и официальном языках.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками аргументированного письменного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;</li> <li>- навыками критического восприятия информации;</li> <li>- навыками письменной и устной коммуникации на государственном и официальном языках, иностранным языком в объеме, необходимом для получения информации профессионального назначения.</li> </ul>	<b>26-34</b>	<p>Отечественная история,</p> <p>Философия,</p> <p>Иностранный язык,</p> <p>Кыргызский язык,</p> <p>Русский язык и др.</p>	<p>ОК-1  ОК-2  ОК-3  ОК-4  ОК-5  ИК-4  ИК-5  ИК-6  СЛК1-5</p>
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
Б.2	<b>Математический и естественно - научный цикл</b>	<b>36-45</b>		
	<p><b>Базовая часть</b>  В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дифференциальное и интегральное</li> </ul>	<b>28-32</b>	<p>Математика,</p> <p>Информатика,</p> <p>Физика,</p>	<p>ОК-1  ОК-2  ОК-3  ОК-4  ОК-5</p>

	<p>исчисления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; векторный анализ, тензорную алгебру и тензорный анализ, элементы теории поля, гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику, вариационное исчисление, операционное исчисление;</li> <li>- основные физические явления и законы; основные физические величины и физические константы, их определение и единицы их измерения;</li> <li>- принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов;</li> <li>- системы компьютерной математики для решения задач в области прикладной механики;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физико-математические методы для решения практических задач с помощью систем компьютерной математики;</li> <li>- применять вероятностные и статистические методы к оценке точности измерений и испытаний;</li> <li>- применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении промышленных задач;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- элементами функционального анализа;</li> <li>- численными методами решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики, вариационного исчисления;</li> <li>- навыками применения систем компьютерной математики.</li> </ul>		Экология	ИК1-3 ПК1-4
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
<b>Б.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>125-145</b>		
	<p><b>Базовая часть</b></p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p><b>знать:</b></p> <p>основы правил оформления конструкторской документации: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции</p>	<b>70-95</b>	<p>Инженерная и компьютерная графика, Безопасность жизнедеятельности,</p> <p>Основы мехатроники и робототехники,</p>	<p>ОК-3 ОК-4 ОК-5 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5</p>

<p>деталей, сборочный чертеж изделий; компьютерную графику, представление видеоинформации и ее машинную генерацию, графические языки; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем; области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения; определения и терминологию в мехатронике и робототехнике; законы теории электрических цепей; расчет переходных процессов; анализ установившегося режима; явление резонанса; частотные характеристики цепей; решение функциональных уравнений нелинейных электрических цепей; трехфазные цепи; теорию четырехполюсников; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигатели, типовые датчики обратной связи, статические и динамические характеристики силовых агрегатов принципы построения электроприводов; параметры и характеристики полупроводниковых приборов; усилительные каскады переменного и постоянного тока; частотные и переходные характеристики; обратные связи в усилительных устройствах; операционные усилители; активные фильтры; компараторы; аналоговые ключи; вторичные источники питания; источники эталонного напряжения и тока; свойства и сравнительные характеристики основных интегральных элементов; методы и средства автоматизации схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем; основы конструирования радиоэлектронной аппаратуры включая разработку печатных плат; государственные стандарты: виды и типы электронных схем, правила выполнения электрических схем, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах; условные графические обозначения: машины электрические, катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и магнитные усилители, электрохимические источники тока, элементы цифровой техники, электрические связи, провода, кабели и</p>		<p>Электротехника, электроника и электропривод,</p> <p>Теория автоматического управления,</p> <p>Метрология, стандартизация и сертификация,</p> <p>Материаловедение,</p> <p>Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем,</p> <p>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование,</p> <p>Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике,</p> <p>Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем,</p> <p>Гидравлика и гидроаппаратура,</p> <p>Основы технологии машиностроения и приборостроения,</p> <p>Экономика, организация и управление производством,</p> <p>Основы проектирования систем управления и др.</p>	
---	--	---	--

<p>шины, устройства телемеханики, устройства коммутационные; цифровые устройства электронной техники: основы цифровой и импульсной техники; импульсное и цифровое представление информации; системы счисления; цифровые логические элементы в интегральном исполнении; понятие комбинационных логических устройств и их разновидности; разновидности триггеров в интегральном исполнении; понятие последовательностных устройств и их разновидности; устройства сопряжения с объектом для цифровых систем; цифроаналоговые (ЦАП) и аналого-цифровые (АЦП) преобразователи; принципы построения ЦАП и АЦП, их основные параметры и характеристики; элементы схемотехники интегральных ЦАП и АЦП; методы построения математических моделей САУ; передаточные функции и частотные характеристики САУ, W-преобразование; анализ устойчивости и точности САУ; синтез корректирующих устройств; основы метода пространства состояний: управляемость и наблюдаемость; модальное управление; синтез наблюдающих устройств полного и неполного порядка; математические модели нелинейных САУ; метод фазового пространства; типы состояний равновесия, особые траектории, скользящие режимы; анализ устойчивости нелинейных САУ (метод Ляпунова, метод Лурье, частотный критерий Попова); метод гармонической линеаризации; алгебраические и частотные методы определения параметров и устойчивость периодических решений; классификацию механизмов, узлов и деталей мехатронных модулей и роботов, основы их проектирования и стадии разработки; преобразователи движения: реечный, зубчатый, волновой, планетарный, цевочный, винт-гайка; люфтовыбирающие механизмы, тормозные устройства; кинематическую точность механизмов, их надежность; архитектуру и интерфейс микропроцессоров; микропроцессорный комплект; способы, методы и циклы обмена, виды адресации; систему команд; микроконтроллеры; модульные микропроцессорные системы; устройство</p>			
---	--	--	--

<p>сопряжения с объектом управления; процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы; непосредственное, последовательное и параллельное программирование; каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни; методики разработки принципиальных схем аппаратных средств; разработку и отладку программных средства микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления; основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля; электрические приводы с двигателями постоянного тока (ДПТ): типы и конструкция ДПТ, приводы постоянного тока с управляемыми тиристорными преобразователями; основные схемы и режимы работы силовых тиристорных каскадов, динамические характеристики ДПТ; приводы на базе асинхронных двигателей (АД): принцип работы и основные конструктивные разновидности АД, механические характеристики АД, особенности двух- и трехфазных АД, режимы работы и пуск АД, управление АД, управление трехфазным АД, частотно-токовое управление с автономным инвертором; исполнительные механизмы микроперемещений на основе пьезокерамики: принцип действия, статические характеристики, исполнительные механизмы, динамические характеристики, структурное представление; электрические приводы с синхронными двигателями (СД): физические основы работы, области применения, синхронные двигатели с постоянными магнитами, принцип работы, статические и динамические характеристики; шаговые двигатели (ШД): принцип работы, статические и динамические характеристики, схемы построения коммутаторов, требования к элементам привода на базе ШД; бесконтактные двигатели постоянного тока (БДПТ): принципы работы, схемы управления, датчик положения ротора и требования к нему, основные элементы и требования к ним, статические и динамические характеристики БДПТ;</p>			
---	--	--	--



<p>приводы на базе электромагнитных муфт(ЭММ): типы и конструкции электромагнитных муфт, статические характеристики, динамические характеристики, структурное представление приводов на базе ЭММ; основы машиностроительной гидравлики для изучения гидравлических приводов и их элементов; рабочие жидкости, их основные свойства и характеристики; основные законы гидродинамики; классификацию гидромашин, динамическую жесткость гидродвигателей; обозначение элементов гидроприводов по ЕСКД; насосные гидростанции, схемы, принцип действия; общие сведения о гидравлических усилителях мощности, их классификацию; схемы, элементы конструкции и принцип действия; статические характеристики: обобщенные, расходные, силовые; понятие о коэффициентах усиления по давлению и расходу, их значение и связь с конструктивными параметрами гидроусилителей, их передаточные функции; гидравлические приводы с дроссельным управлением, определение, общую структуру и принципиальные схемы; методы коррекции динамических свойств гидропривода с помощью обратных связей по давлению, по динамическому давлению, по расходу; техническую реализацию этих связей; гидроприводы с объемным управлением, определение, схему и принцип действия; скоростные и механические характеристики гидропривода; вывод передаточной функции привода;</p> <p><b>уметь:</b>  строить аксонометрические проекции деталей, выполнять эскизы деталей машин, сборочные чертежи изделий, реализовывать аппаратно-программные модули графических систем;  прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления;  проводить расчеты переходных процессов электрических цепей, решать функциональные уравнения нелинейных электрических цепей; составлять схемы</p>			
--	--	--	--

<p>замещения полупроводниковых приборов и усилительных каскадов; проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств; выполнять расчеты электронных схем, включая средства автоматизированного проектирования; проводить исследования электронных схем с использованием средств схемотехнического моделирования; обосновывать технические требования к электронным устройствам на базе общего технического задания; составлять математические модели линейных САУ; выполнять анализ и синтез линейных САУ частотными методами и методами пространства состояний; проводить исследование САУ методами математического и натурального моделирования; составлять математические модели нелинейных САУ; строить фазовые портреты нелинейных САУ; выполнять анализ устойчивости САУ; применять метод гармонической линеаризации для исследования автоколебаний и вынужденных колебаний; конструировать механизмы, узлы и детали мехатронных модулей и роботов; производить расчеты передач на прочность; рассчитывать и выбирать подшипники скольжения и качения, а также различные муфты; вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; уметь создавать экспериментальные и макетные образцы; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию; выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов;</p> <p><b>владеть:</b> приемами графики при разработке новых</p>			
--	--	--	--

	<p>и модернизации существующих конструкций; методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия, методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду; способностью оценивать различные мехатронные и робототехнические системы на пригодность решения конкретной задачи; законами электротехники при решении различных инженерных задач; навыками работы с основными электронными измерительными приборами: аналоговым и цифровым осциллографами, генератором сигналов, фазометром, вольтметром, мультиметром; методиками расчета и экспериментального определения параметров электронных устройств, синтезом логических схем; инженерными приемами конструирования электронной аппаратуры, в том числе проектирования печатных плат; программными средствами автоматизированного проектирования печатных плат типа PCAD 200X, схемотехнического моделирования электронных схем типа MСАР 8.0 и выше; математическим аппаратом теории непрерывных и дискретных САУ, методами анализа устойчивости и точности непрерывных и дискретных САУ; методами синтеза САУ на основе частотных методов и методов пространства состояний; методами конструирования новых мехатронных и робототехнических систем, оценивать при лабораторных и натурных испытаниях результаты аналитического конструирования; навыками применения микропроцессоров в приводах мехатронных и робототехнических систем, микропроцессорной обработки данных в информационных системах; теоретическими и экспериментальными методами исследования приводов робототехнических и мехатронных систем.</p>			
	<b>Вариативная часть</b> (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			
<b>Б.4</b>	Физическая культура	<b>400 часов</b>		СЛК-4
<b>Б.5</b>	<b>Учебная, производственная и (или) предквалификационная практики</b> В результате учебной практики студент должен получить представление о работах, ведущихся в области мехатроники и	<b>12-15</b>		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5

	<p>робототехники, достижениях в области информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>В результате производственной практики студент должен получить практические навыки в области мехатроники и робототехники, разрабатывать рабочую конструкторскую документацию электрических и электронных узлов (включая микропроцессорные) мехатронных и робототехнических систем, принципиальные электрические схемы, печатные платы, схемы размещения, схемы соединения;</p> <p>В результате преддипломной практики студент должен иметь необходимый материал для выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>Конкретные практические умения и навыки определяются ООП вуза</p>			
<b>Б.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>12-15</b>		
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>240</b>		

1. Трудоемкость отдельных дисциплин, входящих в ЦД ООП, задается в интервале до 10 кредитов (зачетных единиц).

2. Суммарная трудоемкость базовых составляющих ЦД ООП Б.1, Б.2 и Б.3 должна составлять не менее 50% от общей трудоемкости указанных ЦД ООП.

3. Итоговая государственная аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

### 5.3. Требования к условиям реализации ООП подготовки бакалавров

#### 5.3.1. Кадровое обеспечение учебного процесса

Реализация ООП подготовки бакалавров, должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной ООП, должна быть не менее 40 %.

Преподаватели профессионального цикла должны иметь, как правило, базовое образование и (или) ученую степень (ученое звание), соответствующие профилю преподаваемой дисциплины.

До 10 процентов от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы по данному направлению на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

### 5.3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Реализация ООП подготовки бакалавров должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Образовательная программа вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия.

Должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда не менее 6 журналов из следующего перечня:

- «Наука и новые технологии»;
- «Известия Кыргызского государственного технического университета»;
- «Известия высших учебных заведений. Машиностроение»;
- «Материалы, технологии, инструменты»;
- «Металловедение и термическая обработка металлов»;
- «Приборы и системы. Управление. Контроль. Диагностика»;
- «Технологии. Оборудование. Материалы»;
- «Информационные технологии»
- «Известия вузов. Машиностроение».
- «Автоматика и телемеханика».
- «Теория и системы управления».
- «Автоматизация и управление в машиностроении».
- «САПР и графика».
- «Открытие системы».
- «Микропроцессорные средства и системы».
- «Информационные системы».
- «Программирование».
- «Автоматизация проектирования и производства».
- «Стандарты и качество».
- «Теория и системы управления».
- «Автоматизация технологических процессов: управление, моделирование, контроль, диагностика».
- «Робототехника».
- Реферативный журнал «Промышленные роботы».
- «Приводная техника».
- «Измерительная техника».
- «Приборостроение и средства автоматизации».
- «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика».
- «Приборы и техника эксперимента».
- «Проблемы машиностроения и автоматизации».
- «Проблемы машиностроения и надежности машин».
- «Проблемы теории и практики управления»
- «Современные технологии автоматизации».
- «ASME - Transaction of the American Society of Mechanical Engineering».
- «ASTM – Proceedings of the American Society for Testing Materials».
- «Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering».
- «EE/Systems Engineering Today».
- «Engineer».
- «Engineering and Automation».
- «Engineering Education».
- «Feinwerktechnik und Messtechnik».
- «International Journal for Numerical Methods in Engineering».

- «Journal of Mechanical Engineering».
- «Machinery and Production Engineering».
- «Manufacturing Engineering and Management».
- «Mechanical Engineering».

### **5.3.3. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Вуз, реализующий ООП подготовки бакалавров, должен располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом вуза, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Вуз должен иметь полигоны, лаборатории, классы, оснащенные современными стендами, оборудованием, приборами, компьютерной техникой, позволяющими изучать продукцию, производственные, технологические процессы, объекты машиностроительных производств, средства и системы их конструкторско-технологического обеспечения

Минимально необходимый для реализации ООП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения включает в себя: специально оборудованные кабинеты и аудитории по дисциплинам циклов Б1, Б2, Б3, лаборатории по дисциплинам циклов Б2, Б3.

### **5.3.4. Оценка качества подготовки выпускников.**

Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечении компетентности преподавательского состава;
- регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения основных образовательных программ должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения программ текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности - для

чего кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться работодатели, преподаватели, читающие смежные дисциплины и другие.

Обучающимся, должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

Итоговая государственная аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы), а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются высшим учебным заведением.




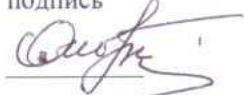

Настоящий стандарт по направлению **700500-Мехатроника и робототехника** разработан Учебно-методическим объединением по образованию в области техники и технологии при базовом вузе – Кыргызском государственном техническом университете им.И.Раззакова.

Председатель УМО



Сартов Т.Э

Составители:

- |                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| 1. <u>Батырканов Ж.И.</u> | <u>Председатель секции УМО Автоматизация и управление</u>        |    |
| ФИО                       | должность  | подпись   |
| 2. <u>Самсалиев А.А.</u>  | <u>Ответственный за данное направление, зав. кафедрой</u>        |    |
| ФИО                       | должность  | подпись   |
| 3. <u>Муслимов А.П.</u>   | <u>проф. КРСУ им. Б. Ельцина«Приборостроение»</u>                |   |
| ФИО                       | должность  | подпись   |
| 4. <u>Оморов Т.Т.</u>     | <u>Вице-президент НАН КР</u>                                     |  |
| ФИО                       | должность  | подпись   |
| 5. <u>Акунов Т.А.</u>     | <u>Советник председателя Правлени ЗАО «Камбаратинская ГЭС-1»</u> |  |
| ФИО                       | должность  | подпись   |