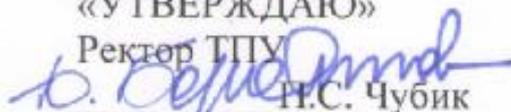
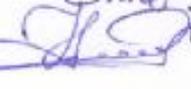


«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ТПУ   
Н.С. Чубик  
«    »    2015 г.

## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление ООП	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профили подготовки	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли) Информационная технология управления производственными процессами
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Количество кредитов	240 кредитов ECTS
Временной ресурс всего	7398 час.
Аудиторные занятия	2940 час.
Самостоятельная работа	4458 час.
Итоговая государственная аттестация	государственный экзамен, выпускная квалификационная работа
Выпускающее подразделение	Институт кибернетики, кафедра интегрированных компьютерных систем управления (ИКСУ), кафедра автоматизации и компьютерных систем (АиКС)
Руководитель подразделения	Зав. каф. ИКСУ  Лисиниш А. В. Зав. каф. АиКС  Фадеев А. С.
Руководитель ООП	Доцент каф. ИКСУ  Громаков Е. И.

## **1. КОНЦЕПЦИЯ ООП**

Концепция образовательной программы бакалавриата опирается на утвержденную миссию Томского политехнического университета, в которой, в частности, акцентируется внимание на том, что университет:

- обеспечивает «фундаментальную инженерную и практическую подготовку» в «единстве научной и учебной деятельности»;
- создает «условия и стимулы» для демонстрации «лучших образцов подготовки высококлассных специалистов и эффективной реализации нововведений в сфере науки и образования»;
- стремится стать «международно-признанным центром подготовки специалистов мирового уровня и инноваций в области высшего образования».

Основной идеей данной образовательной программы является подготовка специалистов мирового уровня со степенью бакалавра в области автоматизации технологических процессов и производств, являющихся наиболее важными научными и техническими направлениями в области современного машиностроения, приборостроения, нефтегазового производства и т. д.

Это должно позволить выпускнику успешно работать в данной сфере деятельности, в частности, в научно-исследовательских и проектных организациях, занимающихся автоматизацией различных технологических и производственных процессов, в производственных подразделениях, занимающихся внедрением современных средств автоматизации этих процессов.

Выпускники должны обладать универсальными (общекультурными) и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Подготовка бакалавров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» в Национальном исследовательском Томском политехническом университете осуществляется на кафедре Интегрированных компьютерных систем управления Института кибернетики.

К исключительным компетенциям бакалавра можно отнести следующие компетенции.

1. Глубокие знания современных методов и средств проектирования автоматизированных систем диспетчерского управления технологическими процессами и производствами..

2. Профессиональное владение аппаратными средствами, программным обеспечением контроллеров, анализа и синтеза SCADA-систем управления технологическими установками различного назначения.

3. Умение работать в команде и иметь опыт управления проектами;

4. Владение профессиональным английским языком.

Нормативный срок освоения программы – 4 года. Общая трудоемкость образовательной программы бакалавриата равна 240 зачетным единицам. Выпускники программы имеют возможность продолжить обучение в магистратуре ТПУ, либо начать построение успешной карьеры инженера или менеджера в производственной деятельности.

## **2. ЦЕЛИ ООП**

### **2.1. Цели образовательной программы**

Цели программы в области обучения и воспитания в терминах компетенций, приобретаемых выпускниками через некоторое время после освоения программы в вузе, представлены в таблице 1.

Таблица 1

*Цели образовательной программы*

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС, критерии АИОР и заинтересованных работодателей.
Ц1	Подготовка выпускников к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с автоматизацией технологических процессов производств соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Потребности научно-исследовательских центров РАН (СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН), НПП «Томская электронная компания», ЗАО «Элеси», ООО «Элком +»,
Ц2	Подготовка выпускников к проектно-технологической деятельности в области создания средств и систем мехатроники и робототехники с использованием современных инструментальных средств и информационных технологий.	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам предприятий России, активно проектирующих с использованием информационных технологий и выпускающих средства, устройства и автоматизированные системы управления: НПП «Томская электронная компания», ЗАО «Элеси», ОАО «ТомскНИПИнефть», ООО «Элком +», ООО «Томскнефтепроект»,
Ц3	Подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию аппаратных и программных средств автоматизации объектов, технологических процессов и производств	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Запросы отечественных и зарубежных работодателей (ОАО «Центрсибнефтепровод», ОАО «Томскгазпром», ОАО «Томскнефть» Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД, Шлюмберже и др).
Ц4	Подготовка к организационно-управленческой деятельности при выполнении проектов автоматизации объектов, технологических процессов и производств	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Запросы отечественных и зарубежных работодателей (ОАО «Центрсибнефтепровод», ОАО «Томскгазпром», ОАО «Томскнефть» Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД, Шлюмберже и др).
Ц5	Подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.	Требования ФГОС, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Запросы отечественных и зарубежных работодателей.

Указанные цели сформулированы в соответствии с ФГОС-3+ по направлению 150304, а также с учётом запросов студентов и потребителей (работодателей), заинтересованных в приобретении выпускниками данных компетенций.

## **2.2. Механизм определения и корректировки целей**

Потребителями образовательной программы 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» являются все студенты, подавшие заявление на обучение по данной программе и успешно выдержавшие экзаменационные испытания. Другими заинтересованными сторонами образовательной программы являются потенциальные работодатели выпускников, ВУЗы, заинтересованные в абитуриентах, желающих продолжить обучение для получения квалификации «Бакалавр», государство – гарант качества образовательной услуги, общество и научно-педагогическое профессиональное сообщество. Поэтому цели программы, планируемые результаты, содержание программы разрабатываются с учетом установленных требований всех заинтересованных сторон.

Цели образовательной программы формируются согласно установленным требованиям всех заинтересованных сторон: потребителей образовательной программы: студентов всех траекторий обучения, государства, предприятий-работодателей, общества. Определение требований заинтересованных сторон осуществляются в ТПУ следующим образом: 1) анкетированием студентов (Положение о рейтинге преподавателя); 2) ФГОС ВО по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», в котором определены требования государства к целям образовательной программы; 3) анкетированием предприятий-работодателей, личное общение преподавателей с представителями предприятий; 4) анкетированием выпускников. На основе полученных из указанных выше источников данных определяются цели, которые фиксируются в образовательном стандарте (ОС ТПУ) по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

Пересмотр образовательной программы в соответствии с ФГОС производится ежегодно с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий, социальной сферы и осуществляется согласно следующему механизму:

1. Проводится сбор данных о достижении целей образовательной программы, в том числе в процессе аудита по менеджменту качества;

2. Ответственными сотрудниками обеспечивающей кафедры проводится анализ полученных данных. Итогом анализа является список необходимых изменений.

На заседании выпускающей кафедры принимается решение об актуализации целей образовательной программы. Изменение образовательных программ осуществляется на уровне ежегодного формирования учебных планов и коррекции рабочих программ учебных дисциплин. С целью совершенствования учебного плана проводятся методические семинары кафедр, анкетирование студентов, анализируются учебные планы ведущих Российских и зарубежных университетов. Программы учебных дисциплин, как правило, пересматриваются ежегодно, но не реже одного раза в два года в соответствии со стандартом ТПУ «Рабочая программа учебной дисциплины».

## **2.3. Требования к уровню начальной подготовки, необходимой для освоения ООП**

Требования к подготовке поступающих на обучение по данной образовательной программе, определенные законодательством РФ, ФГОС ВО и

образовательным стандартом ТПУ, являются следующие требования.

1. Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее образование.

2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. Прием и зачисление на первый курс производятся на основании ЕГЭ или результатов утвержденных должным образом олимпиад.

### **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ООП**

#### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускников**

Область профессиональной деятельности бакалавров, для которой ведется подготовка в соответствии с ФГОС-3+ по направлению подготовки **15.03.04** «Автоматизация технологических процессов и производств» включает в себя:

выпускников, освоивших программы бакалавриата, вне зависимости от присваиваемой квалификации включает:

совокупность средств, способов и методов деятельности, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной продукции;

обоснование, разработку, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

разработку средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

проектирование и совершенствование структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления технологическими процессами и производствами, обеспечивающими выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции и освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством, и их контроля;

обеспечение высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний в соответствии с заданными требованиями при соблюдении правил эксплуатации и безопасности

#### **3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших

программы бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр», являются:

продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;

системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

нормативная документация.

### **3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники программ бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр»:

проектно-конструкторская;

производственно-технологическая;

организационно-управленческая;

научно-исследовательская;

сервисно-эксплуатационная;

специальные виды деятельности.

### **3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр», в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие **профессиональные задачи**:

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

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технических средств систем автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, оборудованием, жизненным циклом продукции, ее качеством, контроля, диагностики и испытаний;

участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;

участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проектов;

участие в разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством (в соответствующей отрасли национального хозяйства) с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, с использованием современных информационных технологий;

участие в мероприятиях по разработке функциональной, логистической и технической организации автоматизации технологических процессов и производств (отрасли), автоматических и автоматизированных систем контроля, диагностики, испытаний и управления, их технического, алгоритмического и программного обеспечения на основе современных методов, средств и технологий проектирования;

участие в расчетах и проектировании средств и систем контроля, диагностики, испытаний элементов средств автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления общепромышленного и специального назначений в различных отраслях национального хозяйства;

разработка моделей продукции на всех этапах ее жизненного цикла как объектов автоматизации и управления в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий;

выбор средств автоматизации процессов и производств, аппаратно-программных средств для автоматических и автоматизированных систем управления, контроля, диагностики, испытаний и управления;

разработка (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления в электронном виде;

разработка проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

**производственно-технологическая деятельность:**

освоение на практике и совершенствование систем и средств автоматизации и управления производственными и технологическими процессами изготовления продукции, ее жизненным циклом и качеством;

обеспечение мероприятий по улучшению качества продукции, совершенствованию технологического, метрологического, материального обеспечения ее изготовления;

организация на производстве рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

обеспечение мероприятий по пересмотру действующей и разработке новой регламентирующей документации по автоматизации и управлению производственными и технологическими процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;

практическое освоение современных методов автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления процессом изготовления

продукции, ее жизненным циклом и качеством;

контроль соблюдения технологической дисциплины;

оценка уровня брака продукции и анализ причин его возникновения, разработка технико-технологических и организационно-экономических мероприятий по его предупреждению и устранению;

подтверждение соответствия продукции требованиям регламентирующей документации;

участие в разработке мероприятий по автоматизации действующих и созданию автоматизированных и автоматических технологий, их внедрению в производство;

участие в разработке средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики, испытаний, программных продуктов заданного качества;

участие в разработках по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала;

участие в разработке планов, программ и методик автоматизации производства, контроля, диагностики, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;

контроль соблюдения экологической безопасности производства;

**организационно-управленческая деятельность:**

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

участие в подготовке мероприятий по организации процессов разработки, изготовления, контроля, испытаний и внедрения продукции средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их эффективной эксплуатации;

выбор технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;

участие в работе по организации управления информационными потоками на всех этапах жизненного 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;

участие в разработке и практическом освоении средств, систем автоматизации и управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, участие в подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, процессов, оборудования, материалов, технических средств и систем автоматизации и управления;

участие в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-

процессов предприятий в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий, анализу и оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизации производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы;

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, создание документации для разработки или совершенствования системы менеджмента качества предприятия или организации;

**научно-исследовательская деятельность:**

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;

участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

участие в разработке мероприятий по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному, техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, программного обеспечения, испытаний изделий при проведении сертификации;

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

участие в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

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

составление заявок на получение оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасных частей, инструкций по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем;

подготовка технической документации на проведение ремонта;

**специальные виды деятельности:**

организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации «прикладной бакалавр», в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие **профессиональные задачи:**

**производственно-технологическая деятельность:**

участие в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения;

участие в разработке мероприятий по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве;

участие в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;

участие в работах по практическому внедрению на производстве современных методов и средств автоматизации, контроля, измерений, диагностики, испытаний и управления изготовлением продукции;

выявление причин появления брака продукции, разработка мероприятий по его устранению, контроль соблюдения на рабочих местах технологической дисциплины;

контроль соблюдения соответствия продукции заданным требованиям;

участие в разработке новых автоматизированных и автоматических технологий производства продукции и их внедрении, оценка полученных результатов;

участие во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции, оценке ее конкурентоспособности;

участие в разработке технической документации по автоматизации производства и средств его оснащения;

освоение рабочей профессии по профилю профессиональной деятельности;

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

обслуживание основного и вспомогательного оборудования, средств и систем автоматизации производства;

участие в наладке, регулировке, проверке, обслуживании, ремонте средств и систем автоматизации производства;

участие в проведении диагностики и испытаниях технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления;

участие в приемке и внедрении в производство средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

выбор рациональных методов и средств определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения;

составление заявок на приобретение нового оборудования, средств и систем

автоматизации, их технического оснащения, запасных частей; подготовка технических средств к ремонту.

#### 4. Результаты обучения (компетенции выпускников)

##### 4.1. Результаты обучения

Выпускник, освоивший программы бакалавриата, вне зависимости от присваиваемой квалификации должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8).

Выпускник, освоивший программы бакалавриата, вне зависимости от присваиваемой квалификации должен обладать следующими

**обще профессиональными компетенциями (ОПК)**:

способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации

«академический бакалавр», должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

**проектно-конструкторская деятельность:**

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);

способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-6);

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и

совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);  
способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления (ПК-10);

способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию; в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);

**организационно-управленческая деятельность:**

способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-12);  
способностью организовывать работы по обслуживанию и реинжинирингу бизнес-процессов предприятия в соответствии с требованиями высокоэффективных технологий, анализу и оценке производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, автоматизации производства, результатов деятельности производственных подразделений, разработке планов их функционирования; по составлению графиков, заказов, заявок, инструкций, схем, пояснительных записок и другой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам в заданные сроки (ПК-13);

способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения (ПК-14);

способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы

автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-15);

способностью участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а также актуализации регламентирующей документации (ПК-16);

способностью участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы (ПК-17);

**научно-исследовательская деятельность:**

способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (ПК-18);

способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами (ПК-19);

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций (ПК-20);

способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-21);

способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-22);

**сервисно-эксплуатационная деятельность:**

способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и

систем (ПК-24);

способностью участвовать в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления (ПК-25);

способностью участвовать в организации приемки и освоения вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления (ПК-26);

способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);

**специальные виды деятельности:**

способностью организовывать работы по повышению научно-технических знаний, развитию творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, внедрению достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использованию передового опыта, обеспечивающие эффективную работу учреждения, предприятия (ПК-28).

Планируемые результаты обучения с учетом согласованных с заинтересованными сторонами приведены в таблице 2.

Таблица 2

*Протокол согласования результатов обучения с заинтересованными сторонами*

Код рез-та	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные</b>		
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств. Уметь сочетать теорию, практику и методы для решения инженерных задач, и понимать область их применения	Требования ФГОС (ОК-10, ПК – 2, 3, 4, 5, 10, 16, 17, 18, 24, 25, 26, 33, 44, 45), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.1, 5.2.8), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P2	Иметь осведомленность о передовом отечественном и зарубежном опыте в области теории, проектирования, производства и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств.	Требования ФГОС (ПК-6, 7, 39, 47,) Критерий 5 АИОР (п. 5.2.2.), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P3	Применять полученные знания для определения, формулирования и решения инженерных задач при разработке,	Требования ФГОС (ПК-1, 11, 12, 13, 14, 19,), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.3),

	производстве и эксплуатации современных систем автоматизации технологических процессов и производств с использованием передовых научно-технических знаний и достижений мирового уровня, современных инструментальных и программных средств.	согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P4	Уметь выбирать и применять соответствующие аналитические методы и методы проектирования систем автоматизации технологических процессов и обосновывать экономическую целесообразность решений.	Требования ФГОС (ПК-8, 9, 10, 12, 15, 31, 46, 49), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P5	Уметь находить необходимую литературу, базы данных и другие источники информации для автоматизации технологических процессов и производств.	Требования ФГОС (ОК-5, 17,18 ПК-27, 28) Критерий 5 АИОР (п. 5.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P6	Уметь планировать и проводить эксперимент, интерпретировать данные и их использовать для ведения инновационной инженерной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.	Требования ФГОС (ПК-20, 28, 42, 50) Критерий 5 АИОР (п. 5.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО "ТомскНИПИнефть", НПП «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи»
P7	Уметь выбирать и использовать подходящее программно-техническое оборудование, оснащение и инструменты для решения задач автоматизации технологических процессов и производств.	Требования ФГОС (ПК- 21, 22, 23 32, 40, 41 43, 48, 51, 52), Критерий 5 АИОР (п.5.2.7), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
<b>Универсальные</b>		
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде с пониманием культурных, языковых и социально – экономических различий.	Требования ФГОС (ОК-8, 9, 12, 13, 19) , Критерий 5 АИОР (п. 5.2.10, 5.2.11), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО

		«Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P9	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы с ответственностью за риски и работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области автоматизации технологических процессов и производств, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам	Требования ФГОС (ОК-1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, ПК- 30, 35, 36, 37), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.9, 5.2.13), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P10	Иметь широкую эрудицию, в том числе знание и понимание современных общественных и политических проблем, вопросов безопасности и охраны здоровья сотрудников, юридических аспектов, ответственности за инженерную деятельность, влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду.	Требования ФГОС (ОК-11, 12, 13, 16, 20, 21, ПК- 29,34), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.10, 5.2.12), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»
P11	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-6, 7, ПК- 38, 53), Критерий 5 АИОР (п. 5.2.14), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> Требования работодателей: ОАО «Томская электронная компания», НИПИ «ЭлеСи», ООО «Сибавтоматика+»

Матрица соответствия целей образовательной программы и результатов обучения представлена в таблице 3.

Таблица 3

*Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения*

Результаты обучения	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
P1	+	+			+
P2	+	+			+
P3	+	+			
P4		+	+		
P5	+				+
P6		+	+	+	
P7	+	+	+	+	+
P8		+	+		
P9	+	+	+	+	+
P10		+	+	+	+

P11	+	+			+
-----	---	---	--	--	---

Результаты обучения и их составляющие оцениваются в кредитах ECTS. Результаты обучения данной образовательной программы оцениваются 240 кредитами ECTS. Каждый достигаемый результат обучения имеет свою кредитную стоимость, означающую значимость данного результата в совокупном объеме компетенций выпускника (табл.4 3).

Таблица 3

**Кредитная стоимость результатов обучения**

Профессиональные компетенции выпускника – 190 кредитов ECTS							Универсальные компетенции выпускника –50 кредитов ECTS				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Кредиты	27	33	34	18	24	28	26	9	18	7	16

**4.2. Механизм определения и корректировки результатов обучения**

Пересмотр образовательной программы в соответствии с ФГОС ВПО производится ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, и осуществляется согласно следующему механизму. Механизм корректировки целей ООП проводится через оценивание результатов обучения и проведение анализа удовлетворенности потребителей программы. Ответственными сотрудниками обеспечивающей кафедры проводится анализ полученных данных. Итогом анализа является список необходимых изменений.

На кафедральном заседании принимается решение об актуализации целей образовательной программы. Изменение образовательных программ осуществляется на уровне ежегодного формирования учебных планов и коррекции рабочих программ учебных дисциплин. С целью совершенствования учебного плана проводятся методические семинары кафедры, анкетирование студентов, анализируются учебные планы ведущих российских и зарубежных университетов. Программы учебных дисциплин, как правило, пересматриваются ежегодно в соответствии со стандартом ТПУ «Рабочая программа учебной дисциплины».

Степень достижения целей ООП определяется по следующим направлениям:

1. Анализ успеваемости учащихся.
2. Анализ деятельности коллектива кафедры по организации и реализации ООП.
3. Самообследование в системе менеджмента качества.

Данными для проведения анализа по п. 1 (анализ успеваемости студентов) являются:

– результаты текущего контроля (Положение о рейтинге № 77/од от 29.11.2011 г.), подтверждающая документация – кафедральные журналы учета посещаемости и текущей успеваемости, рейтинговые ведомости;

– результаты семестрового контроля (Положение о контроле учебной деятельности студентов №88/од от 27.12.13), подтверждающая документация – экзаменационные/зачетные ведомости, зачетные книжки студентов;

– результаты итогового контроля (положение о выпускных квалификационных работах № б/од от 10.02.14), подтверждающая документация – копии отчетов и протоколов Государственной аттестационной комиссии (ГАК), выпускные квалификационные работы студентов;

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач, установленных настоящим государственным

образовательным стандартом, и продолжению образования в магистратуре и в аспирантуре в соответствии с п. 1.4 вышеупомянутого стандарта.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, полностью соответствуют основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения по направлению 15.03.04.

Итоговая государственная аттестация бакалавра включает государственный (междисциплинарный) экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

– результаты студенческих практик (положение о студенческих практиках № 135/од от 25.10.02), подтверждающая документация – отзывы руководителей студенческих практик, дневники и отчеты студентов по учебным и производственным практикам.

Данными для проведения анализа по п. 2 являются:

– данные анкетирования студентов (Положение о рейтинге преподавателей № 77/од от 29.11.2011 г.), подтверждающая документация – анкеты студентов в документах по менеджменту качества кафедры, рейтинг преподавателя, индивидуальный план работы преподавателя в документах рабочего места преподавателя);

– семестровый отчет преподавателей о выполнении запланированных мероприятий осуществляется на кафедральных заседаниях в конце каждого семестра и отражается в индивидуальном плане работы преподавателя;

– семестровый анализ деятельности кафедры по учебной, методической и научной работе согласно годовым планам кафедр проводится на заседаниях кафедры (планы работы кафедры, анализ выполнения запланированного, планы корректирующих мероприятий – в документах по менеджменту качества кафедры);

– ежегодно уровень достижения целей образовательной программы обсуждается и оценивается Государственной аттестационной комиссией. Результаты обсуждения и оценка оформляются в виде отчета председателя ГАК. Отчет за подписью председателя ГАК передается в учебное управление Томского политехнического университета. С отчетом знакомятся в обязательном порядке заведующий кафедрой и директор Института кибернетики или его заместитель по учебной работе. Для этого в отчете предусмотрены их подписи. Кафедра на своем заседании обсуждает рекомендации ГАК и разрабатывает предложения по их выполнению;

– ежегодно проводится и анализ деятельности кафедры по данным результата рейтинга кафедры/специальности в Министерском и университетском конкурсе (подтверждающая документация – анализ результатов, план корректирующих мероприятий).

– регулярно (в соответствии с Программой аттестации образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования) проводится анализ и экспертиза ООП, учебного плана.

Итоги результатов государственной аттестации тщательно анализируются и составляются планы корректирующих мероприятий.

Данными для проведения анализа по п. 3 является документация по СМК

## **5. Составляющие результатов обучения**

Декомпозиция результатов обучения (P1 – P11) на составляющие: знания (З), умения (У) и владения (В) опытом приведена в таблице 5.

Таблица 5

*Декомпозиция результатов обучения*

Результат обучения	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владения
P1	3.1.1	Аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику;	У.1.1	Применять аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; теорию вероятностей и математическую статистику для решения практических задач	В.1.1	Численными методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики;
	3.1.2	Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения	У.1.2	Применять основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения для решения практических задач	В.1.2	Основными законами природы
	3.1.3	Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций;	У.1.3	Применять химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций для решения практических задач	В.1.3	Законами химии элементов и основными закономерностями протекания химических реакций;
	3.1.4	Условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий; Методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; Кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения, характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; Методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел; Теорию свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы;	У.1.4	Составлять уравнения равновесия для тела, находящиеся под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; Вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; Вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; Исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы;	В.1.4	Методы нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; Навыки использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; Составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы
	3.1.5	Физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структура – на свойства современных металлических и неметаллических материалов.	У.1.5	Применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств	В.1.5	Физической сущностью явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов
P2	3.2.1	Тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;	У.2.1	Применять компьютерную графику в инженерных системах и прикладных программах;	В.2.1	Навыками в компьютерной графике инженерных систем;
	3.2.2	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;	У.2.2	Выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; Применять современные материалы для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства при решении практических задач	В.2.2	- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
	3.2.3	Перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии;	У.2.3	Применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации	В.2.3	Модели производств как объектов управления их технико-экономические показатели Навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и

		Модель превосходного бизнеса для организации, производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления; производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления;				методов организации производства, выполнения Плановых расчетов, организации управления;
	3.2.4	Основные принципы организации и архитектуру вычислительных машин, систем, сетей; структуры и функции автоматизированных систем управления; Принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации; Основные современные информационные технологии передачи и обработки данных; основы построения управляющих локальных и глобальных сетей	У.2.4	Применять современные информационные технологиями управления производством и технологическими процессами	В. 2.4	Основными современными информационными технологиями управления производством и технологическими процессами
	3.2.5	Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; Основы технического регулирования	У.2.5	Применять законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; основы технического регулирования при решении практических задач	В. 2.5	Методическими материалами по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;
	3.2.6	Технико-экономические критерии качества; функционирования и цели управления; философию и концепции в области качества, принципы лидерства в обеспечении качества, требования долговременной стратегии в области качества Сущность всеобщего управления качеством (tqm) с философиями стандартов iso серий 9000 и 14000; Методику установления качества деятельности, Подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества; Принципы построения, структуру и состав систем управления качеством;	У.2.6	Применять систему менеджмента качества на производстве определять тенденции улучшения.	В. 2.6	Навыками использования основных инструментов управления качеством и его автоматизации
РЗ	3.3.1	Методы и средства геометрического моделирования технических объектов; Методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования;	У. 3.1	Строить читать сборочные чертежи общего вида различного уровня сложности и назначения; Оформлять конструкторскую документацию в соответствии с ескд;	В. 3.1	Навыками выполнения проектно-конструкторской работы
	3. 3.2	Параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов	У. 3.2	Разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства;	В. 3.2	Навыками применения современных электронных устройств при решении задач атп
	3. 3.4	Задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (асу тп) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью эвм,	У. 3.4	Разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта; автоматизировать типовые технологических объектов отрасли;	В. 3.4	Навыками построения систем автоматического и автоматизированного управления системами и процессами
	3. 3.5	Основные понятия, относящиеся к жизненному циклу продукции, этапы жизненного цикла продукции; Показатели оценки качества продукции на этапах жизненного цикла Основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции;	У. 3.5	Применять pdm при управлении жизненным циклом продукции	В. 3.5	Навыками работы в программной системе управления жизненным циклом продукции
	3. 3.6	Основы менеджмента; общих закономерностей планирования, организации, мотивации и контроля операций производственной, финансовой, социальной и других сфер деятельности организационных структур; сущности и содержания процессов управления в организациях, функционирующих в жестких условиях конкурентной среды.	У.3.6	Управлять операциями производственной, инновационной, финансовой, социальной и других сфер деятельности организации. Осуществлять анализ финансового положения предприятия;	В.3.6	Навыками практической деятельности по выполнению управленческих функций планирования, организации, мотивации и контроля.
	3.3.7	Основы математического программирования и оптимизации систем	У.3.7	применять численные методы для решения практических задач: ставить оптимизационную задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;	В.3.7	основными методами решения непрерывных задач оптимизации; навыками разработки и отладки программ для решения задач непрерывной оптимизации

				использовать прикладные системы программирования для решения оптимизационных задач		
P4	3.4.1	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов; изображения на чертежах линий и поверхностей; способы преобразования чертежа; Способы решения на чертежах основных метрических и позиционных задач; Методы построения разверток с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке; Методы построения эскизов, чертежей и технических рисунков стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений;	У. 4.1	Снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию Проводить обоснованный выбор и комплексирование средств компьютерной графики; Использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;	В. 4.1	Навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ескд;
	3.4.2	Основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов);	У. 4.2	Применять модели механики при решении практических задач	В. 4.2	Навыками работы с моделями материала, формы, сил, отказов..
	3.4.3	Теоретические законы электротехники; основные законы электротехники	У. 4.3	Применять теоретические знания к расчету, анализу, диагностике и синтезу электрических и электронных цепей, уметь составлять и решать (в том числе и с помощью ЭВМ) уравнения для анализа конкретных цепей, составлять и решать уравнения электромагнитных полей (электростатических, стационарных и переменных) для заданных конкретных сред и граничных условий, интерпретировать результаты исследований и численного моделирования	В. 4.3	Навыки по экспериментальному исследованию электрических цепей, определению токов, напряжений и мощностей, экспериментальному исследованию электромагнитных полей в различных средах
	3.4.4	Принципы работы полупроводниковых приборов и их характеристики; Схемотехнические решения типовых электронных устройств (усилительных, устройств на базе операционных усилителей, устройств оптоэлектроники, стабилизаторов, силовых электронных преобразовательных устройств, цифровых устройств); Методы измерения параметров электронных приборов; Методы тестирования и налаживания электронных устройств	У. 4.4	Читать принципиальные электрические схемы; Рассчитывать и проектировать комплексные электронные устройства заданного назначения; Составлять техническую документацию на проектируемые устройства	В. 4.4	Навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами;
	3.4.5	Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; Системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита;	У. 4.5	Выбирать и использовать стандарты в практической работе	В. 4.5	Навыками проектирования типовых техно-логических процессов изготовления продукции;
	3.4.6	Теории автоматического регулирования; методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (сау); основные методы анализа сау во временной и частотных областях, способы синтеза сау;	У. 4.6	Строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (сау); проводить анализ сау, оценивать статистические и динамические характеристики; рассчитывать основные качественные показатели сау, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора;	В. 4.6	Навыками анализа синтеза САУ
	3.4.7	Технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; Методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления; Управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; Способы анализа технической эффективности автоматизированных систем	У. 4.7	Определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; Составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления;	В. 4.7	Навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; Навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;
	3.4.8	Функциональные и числовые показатели надежности и ремонтпригодности технических и программных элементов и систем; методы диагностирования технических и программных систем;	У. 4.8	Диагностировать показатели надежности локальных технических систем; определять по результатам испытаний и наблюдений оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; анализировать надежность локальных технических (технологических систем);	В. 4.8	Навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем; Навыками диагностики, настройки, регулировки, обслуживанию технических средств и Систем управления;
	3.4.9	Методы анализа (расчета)	У. 4.9	Рассчитывать одноконтурные и	В. 4.9	Навыками расчета

		автоматизированных технических и программных систем;		многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту; Реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; выбирать эффективные исполнительные механизмы		автоматизированных технических и программных систем;
	3. 4.10	Классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования Принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов;		Использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;		Навыками имитационного и математического моделирования систем и процессов
P5	3.5.1	Экономику отрасли и российского предприятия; основ налоговой системы; основ предпринимательской деятельности Систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; Выбор рациональных технологических процессов изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование	У. 5.1	Применять экономические знания на практике.	В. 5.1	Умением находить необходимую литературу и другие источники знаний для применения экономических знаний на практике
	3. 5.2	Методы автоматизации технологических процессов и производств; методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции;	У. 5.2	Использовать источники знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств	В. 5.2	Механизмами поиска и использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств
P6	3.6.1	Физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений; способов оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; Методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов Их рабочие и пусковые характеристики;	У. 6.1	Планировать и проводить экспериментальные работы с электрическим оборудованием	В. 6.1	Навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании Навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
	3. 6.2	Организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;	У. 6.2	Интерпретировать результаты контроля качества. Сертифицировать инновационную деятельность в области аттп	В. 6.2	Навыками интерпретации результатов контроля качества. И сертификации инновационной деятельности в области аттп
	3. 6.3	Организацию и технической базы метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, метода и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;	У. 6.3	Применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; Применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; Применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации. Методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества; Применять методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно-технической документации; применять методы анализа данных о качестве продукции и способы анализа причин брака; Применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;	В. 6.3	Навыков анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами, Принципов нормирования точности. Навыков расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации.
	3. 6.4	Методов построения математических моделей, их упрощения; Технические и программные средства моделирования.	У. 6.4	Оценивать точность и достоверность результатов моделирования.	В. 6.4	Навыки планирования эксперимента и статистического моделирования на персональном компьютере.

P7	3.7.1	Синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем.	У.7.1	Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	В.7.1	Навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов
	3.7.2	Принципы организации и состав программ-много обеспечения асу тп, методику ее проектирования;	У.7.2	Выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров;	В.7.2	Навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей internet;
	3.7.3	Принципы и технологии управления конфигурацией, данными об изделии, функциональные возможности рdm – систем;	У.7.3	Использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия; Управлять с помощью конкретных программных систем этапами жизненного цикла продукции;	В.7.3	- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования;
	3.7.4	Стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем.	У.7.4	Работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования mathcad, matlab и др..	В.7.4	Навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методами и средствами автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;
	3.7.5	Методики создания единого информационного пространства, внедрения ипi/cals –технологий на предприятиях;	У.7.5	Пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети internet	В.7.5	Навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
	3.7.6	Принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	У.7.6	Программировать алгоритмы управления	В.7.6	Навыками программирования контроллеров и компьютеров
P8	3.8.1	Лексического минимума в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера.	У.8.1	Использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении.	В.8.1	Иностранном языком на уровне не ниже разговорного
	3.8.2	Норм и правил оформления деловой документации и переписки, принятые в странах изучаемого языка;	У.8.2	Делать устные сообщения на иностранном языке, доклады по темам или проблемам в профессиональной сфере, используя источники на иностранном языке;	В.8.2	Навыками просмотрового, поискового и ознакомительного чтения аутентичных профессионально ориентированных текстов на иностранном языке;
	3.8.4	Особенностей устных и письменных профессионально-ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера.	У.8.4	Понимать высказывания и реплики профессионального характера; Составлять общий план письменного сообщения профессионального характера	В.8.4	Навыками деловой корреспонденции, обсуждения проблем общетехнического и профессионального характера
P9	3.9.1	Принципов работы по проектированию системы организации и управления производством	У.9.1	Организовать работу производственных коллективов;	В.9.1	Навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.
	3.9.2	Области знаний проектного менеджмента	У.9.2	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы по разработке проектов атп.	В.9.2	Навыками работы в качестве члена группы при разработке атп
	3.9.3	Принципов выполнения проектно-инновационных задач в области атп	У.9.3	Эффективно работать в качестве члена команды по разработке программных и технических средств атп	В.9.3	Способностью брать на себя ответственность за результаты работы по разработке автоматизированных средств.
P10	3.10.1	Основных этапов в истории отечества, их хронологии; основных исторических фактов, дат, событий, имен исторических деятелей; Ключевых понятий исторической науки для анализа исторических процессов и событий.	У.10.1	Анализировать исторические процессы и события; Формулировать и обосновывать свою гражданскую позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому	В.10.1	Навыками работы с историческими источниками и литературой, составлением библиографии и историографического анализа
	3.10.2	Организации судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовых и нравственно-этических норм в сфере профессиональной деятельности.				
	3.10.3	Научных, философских и религиозных картин мира, истории философских представлений смысла жизни человека; форм познавательной деятельности человека; истории философии и особенностей современного этапа ее	У.10.3	Понимать и объяснять специфику культурного миропонимания, важность культурных форм для человеческого самоопределения; логически верно, аргументировано и ясно строить устную и	В.10.3	Культурой мышления, способностью анализировать социально-значимые проблемы и процессы и процессы

		развития; этапов развития философского знания в сибирском федеральном округе, томской области и г. Томске;		письменную речь.		
	3.10.4	Прав и свободы человека и гражданина; основ российской правовой системы и законодательства;	У.10.4	Понимать права и свободы человека и гражданина РФ		
	3.10.5	Организации судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов; правовых и нравственно-этических норм в сфере профессиональной деятельности.	У.10.5	Использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности	В.10.5	Нормативными и правовыми документами, относящимися к профессиональной деятельности
	3.10.6	Сути экономических отношений общества; закономерностей функционирования рыночной экономики на микро- и макро уровне сути экономической политики правительства; источников государственных расходов.	У.10.6	Разбираться в сущности макроэкономических процессов и их государственного регулирования; применять налоговую систему		
	3.10.7	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания»; Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; методы и средства повышения безопасности, технологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов; Принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов	У.10.7	Применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области автоматизации технических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; Разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экономичности производственной деятельности;	В.10.7	Навыками в разработке мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности
					В10.8	Средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья
	3.10.8	Основы физиологии человека и рациональные условия его деятельности; анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов их идентификацию;	У.10.8	Проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;		
	3.10.9	Методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и разработки моделей их последствий; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях;	У.10.9	Планировать мероприятия по защите производственного персонала и населения в чрезвычайных ситуациях и при необходимости принимать участие в проведении спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;		;
	3.10.10	Теоретические основы планирования и закономерности организации производства и управления предприятием, принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии;	У.10.10			
P11	3.11.1		У.11.1	Самостоятельно решать технические задачи в рамках учебно-исследовательской работы	В.11.1	Навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов

Распределение результатов обучения по циклам ООП приведено в таблице 6.

Таблица 6

*Распределение результатов обучения по циклам*

Циклы	Составляющие результатов обучения
Б.1 Гуманитарный, социальный и экономический	Знания: 3.9.1; 3.10.1; 3.10.3- 3.10.6; 3.10.10; 3.8.1-3.8.3 3.10.2 3.10.7 3.10.8 3.10.9 Умения: У.9.1; У.10.1; У.10.3- У.10.6; У.8.1-У.8.3 У.10.2 У.10.7 У.10.8 У.10.9 Владения: В.9.1 В.10.1 В.10.3 В.10.4 В.10.5 В.10.6: В.8.1- В.8.3 В.10.2 В.10.7
Б.2 Математический и естественно-научный	Знания: 3.1.1;3.1.2; 3.1.3; 3.1.4 Умения: У.1.1; У.1.2; У.1.3; У.1.4 Владения: В.1.1; В.1.2; В.1.3; В.1.4

Б.3 Профессиональный	Знания: 3.2.1 3.2.4 3.3.2 3.4.1 3.4.3 3.4.4 3.7.1-3.7.3; 3.2.2 3.2.3 3.4.2 3.6.1 3.6.2 3.6.3; 3.1.5 3.2.6; 3.3.1 3.4.9 3.6.4 3.9.2 3.9.3 3.3.4 3.3.5 3.4.6 3.4.7 3.4.8 3.4.10 3.5.2 3.7.4-3.7.6 Умения: У.2.1 У.2.4 У.3.2 У.4.1 У.4.3 У.4.4 У.7.1-У.7.3; У.2.2 У.2.3 У.4.2 У.6.1 У.6.2 У.6.3 У.1.5 У.2.6 У.3.4 У.3.5 У.4.6 У.4.7 У.4.8 У.4.10 У.5.2 У.7.4-У.7.6 У.3.1 У.4.9 У.6.4 У.9.2 У.9.3 У.11.1 Владения: В.2.1 В.2.4 В.3.2 В.4.1 В.4.3 В.4.4 В.7.1-В.7.3; В.2.2 В.2.3 В.4.2 В.6.1 В.6.2 В.6.3 В.1.5 В.2.6 В.3.4 В.3.5 В.4.6 В.4.7 В.4.8 В.4.10 В.5.2 В.7.4-В.7.6 В.3.1 В.4.9 В.6.4 В.9.2 В.9.3 В.11.1
Б.4 Физическая культура	Владения: В.10.8
Б.5 Практика	Владения: В.2.4; В.3.1.; В.3.2; В.3.4; В.4.1; В.4.3; В.4.4; В.4.6; В.4.8; В.4.10; В.6.1; В.6.4; В.7.1; В.7.2; В.7.6; В.8.1; В.10.5
Б.6 Выпускная квалификационная работа	Знание: 3 3.4 3.4.9 3.5.2; 3.6.1; 3.6.4; 3.7.2 3.7.4; Умения: У.1.2 У.2.1 У.2.4 У.3.1 У.3.2 У.3.4 У.4.4; У.4.5; У.4.6; У.4.8; У.4.9 У.4.10; У.5.2; У.6.1; У.6.4; У.7.1 У.7.2; У.7.4; У.7.6; У.8.1; У.8.2; У.8.4; У.11,1; Владения: В.2.3 В.3.1 В.7.6; В.11.1

Распределение результатов обучения по модулям ООП приведено в таблице 7.

Таблица 7

*Распределение результатов обучения по модулям ООП*

Цикл	Модуль	Составляющие результатов обучения
Б.1	Гуманитарный (иностраный язык, философия, история)	Знания: 3.9.1; 3.10.1; 3.10.3- 3.10.6 Умения: У.9.1; У.10.1; У.10.3- У.10.6 Владения: В.9.1 В.10.1 В.10.3 В.10.4 В.10.5
	Экономический (экономика, экономика предприятия, экономика и управление производством)	Знания: 3.10.6; 3.10.10 Умения: У.10.6 Владения: В.10.6
	Социальный (русский язык и культура речи, культурология, политология, психология, социология, маркетинг инноваций)	Знания: 3.8.1-3.8.3 3.10.2 3.10.2 3.10.3 3.10.7 3.10.8 3.10.9 3.10.10 Умения: У.8.1-У.8.3 У.10.2 У.10.3 У.10.7 У.10.8 У.10.9 Владения: В.8.1-В.8.3 В.10.2 В.10.7
Б.2	Математический (матанализ, линейная алгебра, математические основы теории систем, дискретная математика, математическое программирование и оптимизация систем)	Знания: 3.1.1 Умения: У.1.1 Владения: В.1.1
	Естественно-научный (физика, химия, экология, механика)	Знания: 3.1.2 3.1.3 3.1.4 Умения: У.1.2 У.1.3 У.1.4 Владения: В.1.2 В.1.3 В.1.4
Б.3	Проектно – конструкторский (компьютерная технология инженерного труда, системы автоматизированного проектирования, информационные технологии, инженерная и компьютерная графика...)	Знания: 3.2.1 3.2.4 3.3.2 3.4.1 3.4.3 3.4.4 3.7.1-3.7.3 Умения: У.2.1 У.2.4 У.3.2 У.4.1 У.4.3 У.4.4 У.7.1-У.7.3 Владения: В.2.1 В.2.4 В.3.2 В.4.1 В.4.3 В.4.4 В.7.1-В.7.3
	Производственно-	Знания: 3.2.2 3.2.3 3.4.2 3.6.1 3.6.2 3.6.3

технологический (технологические процессы автоматизированных производств)	Умения: У.2.2 У.2.3 У.4.2 У.6.1 У.6.2 У.6.3 Владения: В.2.2 В.2.3 В.4.2 В.6.1 В.6.2 В.6.3
Сервисно-эксплуатационный (эксплуатация насосных и компрессорных станций, микропроцессорная техника)	Знания: 3.1.5 3.2.6 Умения: У.1.5 У.2.6 Владения: В.1.5 В.2.6
Организационно управленческий (управление качеством, безопасность жизнедеятельности, управление жизненным циклом продукции, организация и планирование автоматизированных производств)	Знания: 3.2.5 3.3.8 3.4.5 3.5.1 Умения: У.2.5 У.3.8 У.4.5 У.5.1 Владения: В.2.5 В.3.8 В.4.5 В.5.1
Научно исследовательский (УИРС)	Знания: 3.3.1 3.4.9 3.6.4 3.9.2 3.9.3 Умения: У.3.1 У.4.9 У.6.4 У.9.2 У.9.3 У.11.1 Владения: В.3.1 В.4.9 В.6.4 В.9.2 В.9.3 В.11.1
Специальный (проектирование автоматизированных систем промышленные контроллеры, автоматизация технологических процессов и производств, силовые электронные устройства автоматики)	Знания: 3.3.4 3.3.5 3.4.6 3.4.7 3.4.8 3.4.10 3.5.2 3.7.4-3.7.6 Умения: У.3.4 У.3.5 У.4.6 У.4.7 У.4.8 У.4.10 У.5.2 У.7.4-У.7.6 Владения: В.3.4 В.3.5 В.4.6 В.4.7 В.4.8 В.4.10 В.5.2 В.7.4-В.7.6

## 7. Структура ООП по модулям

При разработке структуры ООП учтены следующие требования ФГОС-3:

- общая трудоемкость дисциплины не может быть менее двух зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более трех зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»);
- максимальный объем учебных занятий обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин;
- максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 27 академических часа. В указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре.

Соотношение количества кредитов модулей ООП и результатов обучения приведено в таблице 8.

Таблица 8

### Соответствие модулей ОПП результатам обучения

<b>ы обуче ния (ком</b>	<b>Модули ООП</b>
-------------------------------------	-------------------

	Б. 1. Дисциплины (Базовая часть)	Б. 1. Дисциплины (Вариативная часть)	Б.2. Практики	Б.3. Государственная итоговая аттестация
<b>Р1</b>	+			+
<b>Р2</b>	+	+	+	+
<b>Р3</b>	+	+	+	+
<b>Р4</b>		+	+	+
<b>Р5</b>		+	+	+
<b>Р6</b>		+		+
<b>Р7</b>	+	+		+
<b>Р8</b>	+	+	+	
<b>Р9</b>	+	+		
<b>Р10</b>	+	+		
<b>Р11</b>	+	+	+	

Соотношение количества кредитов модулей ООП и результатов обучения приведено в таблице 9.

Таблица 9

*Соотношение количества кредитов модулей ОПП  
и результатов обучения*

Модули ООП	Кредиты <i>ECTS</i>	Р1	Р2	Р3	Р4	Р5	Р6	Р7	Р8	Р9	Р10	Р11
<b>Б.1.</b>	207	23	21	21	22	22	26	18	15	9	12	14
<b>Б.2</b>	18		3	3	2	2			3	2	2	1
<b>Б.3</b>	15	2	2	2	2	2	1	2				
<b>Итого:</b>	240	25	26	26	28	28	27	20	18	11	14	15

### 8. Структура ООП по дисциплинам

В таблице 10 приведена структура основной образовательной программы подготовки бакалавров в ТПУ по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника». Структура ООП по дисциплинам строго соответствует учебному плану и содержит все дисциплины учебного плана.

## 9. Условия реализации ООП в соответствии с ФГОС

### 9.1. Общие условия реализации ООП

Компетентностная модель выпускника ООП отражает деятельностный характер подготовки и определяет степень готовности выпускника к успешной профессиональной работе, уровень развития у него общекультурных компетенций, с учетом требований работодателей и международных стандартов в соответствующей области науки, техники и технологий.

Эффективность образовательного процесса в значительной мере определяется адекватным выбором и профессиональной реализацией конкретных педагогических технологий. Технология обучения – организованная в различной форме образовательная деятельность преподавателей и студентов с использованием различных методов обучения и воспитания, направленная на достижение результатов – приобретение студентами знаний, умений и опыта, формирование у выпускников компетенций, соответствующих целям образовательной программы

Согласно Закону РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», имеется возможность преподавателями направления 150304 выбирать методы и средства обучения, наиболее полно отвечающие их индивидуальным особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

При разработке технологий обучения учитывается уровень подготовленности и развития, количество обучающихся в группе.

Для формирования профессиональных и общекультурных (универсальных) компетенций выпускников применяются личностно-ориентированные образовательные технологии (*Student-Centred Education*) с приоритетом самостоятельной работы студентов (*Learning VS Teaching*) с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации.

*Структура основной образовательной программы*

Таблица 10

**Обучающее подразделение:** Институт кибернетики **Год приема:** 2014

Семестр №1

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы							Аудиторные занятия			Часов в неделю	
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.		
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Иностранный язык (английский)	ИЯИК	Зач.	3	108	64	44			64			4		2	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Линейная алгебра и аналитическая геометрия 1.3	ВМ	Экз.	6	216	80	136	32		48			5		7	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Математический анализ 1.3	ВМ	Экз.	6	216	96	120	48		48			6		6	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Информатика 1.2	ПМ	Зач.	3	108	48	60	16	32				3		3	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Химия 1.2	ОНХ	Экз.	3	108	48	60	16	24	8			3		3	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Экология	ЭБЖ	Зач.	2	72	32	40	16		16			2		2	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Начертательная геометрия и инженерная графика 1.2	ИГПД	Экз.	3	108	48	60	16	16	16			3		3	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Введение в инженерную деятельность	ИКСУ	Зач.	1	36	16	20	16					1		1	
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	54	48	6			48			3		0	

Семестр №2

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы							Аудиторные занятия			Часов в неделю	
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.		
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	История	ИСТ	Экз.	3	108	32	76	16		16			2		4	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Физическая культура	ФВ	Зач.	2	72	32	40	16		16			2		2	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Иностранный язык (английский)	ИЯИК	Зач.	3	108	64	44			64			4		2	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Математика 2.3	ВМ	Экз.	6	216	96	120	48		48			6		6	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Физика 1.2	ТИЭФ	Экз.	4	144	64	80	32	16	16			4		4	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Начертательная геометрия и инженерная графика 2.2	ИГПД	Зач.	2	72	32	40		16	16			2		2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Творческий проект	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36			0			0		2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Творческий проект	АИКС	Зач.	1	36	0	36			0			0		2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Программные средства математических расчетов	ИКСУ	Зач.	3	108	48	60	16	32				3		3	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Информационные технологии	АИКС	Экз.	3	108	64	44	16	48				4		2	
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	54	48	6			48			3		0	

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю	
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.

**Практики и/или научно-исследовательские работы**

Название	Кафедра	Количество недель	Кредиты
Учебная практика (часть 1) ИКСУ	4	6	
Учебная практика (часть 1) АИКС	4	6	

Семестр №3

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Философия	ФИЛ	Зач.	3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Иностранный язык (английский)	ИЯИК	Зач.	3	108	64	44			64			4	2
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Правоведение	СОЦ	Зач.	3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Физика 2.2	ТИЭФ	Экз.	4	144	64	80	32	16	16			4	4
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	КИСМ	Зач.	3	108	48	60	24	16	8			3	3
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Электротехника 1.3	ЭСиЭ	Экз.	3	108	48	60	16	16	16			3	3
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Творческий проект	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Творческий проект	АИКС	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Спецглавы математики	АИКС	Экз.	4	144	80	64	32	16	32			5	3
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Программирование и алгоритмизация	ИКСУ	Экз.	3	108	64	44	32	32				4	2
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	54	48	6			48			3	0

Семестр №4

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Иностранный язык (английский)	ИЯИК	Экз.	3	108	64	44			64			4	2
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Физика 3.2	ТИЭФ	Экз.	4	144	64	80	32	16	16			4	4
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Механика 1.3	ТПМ	Зач.	3	108	48	60	16	16	16			3	3
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Электроника 1.3	КИСМ	Зач.	3	108	48	60	16	16	16			3	3

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦБ</a>	Безопасность жизнедеятельности 1.1	ЭБЖ	Экз.	3	108	48	60	16	16	16			3	3
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Творческий проект	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Творческий проект	АИКС	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Материаловедение	МТМ	Зач.	3	108	48	60	16	16	16			3	3
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Математические основы теории систем	ИКСУ	Экз.	4	144	64	80	16	32	16			4	4
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Дискретная математика	ИКСУ	Зач.	3	108	48	60	32		16			3	3
<a href="#">ДДБ</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	54	48	6			48			3	0
<a href="#">ДДВ</a>	Военная подготовка	ВК	Зач.	6	216	96	120			96			6	6
<a href="#">ДДВ</a>	Факультативные дисциплины по выбору студента	прочее	Зач.	2	72	32	40			32			2	2

#### Практики и/или научно-исследовательские работы

Название	Кафедра	Количество недель	Кредиты
Учебная практика (часть 2)	ИКСУ	4	6
Учебная практика (часть 2)	АИКС	4	6

Семестр №5

#### График учебного процесса в семестре

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦБ</a>	Экономика 1.1	ЭКОН	Экз.	3	108	48	60	24		24			3	3
<a href="#">ДИСЦБ</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	АИКС	Зач.	2	72	32	40			32			2	2
<a href="#">ДИСЦБ</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	ИКСУ	Зач.	2	72	32	40			32			2	2
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Управление качеством	ИКСУ	Зач.	3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦВ</a>	Элементы и устройства систем управления. Часть 1	АИКС	Зач.	3	108	32	76	16		16			2	4

<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36		0	0	2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	АИКС	Зач.	1	36	0	36		0	0	2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Теория автоматического управления 1	ИКСУ	Экз.	4	144	64	80	32	16	16	4	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Автоматизация управления жизненным циклом продукции	АИКС	Зач.	3	108	32	76	16	16		2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Диагностика и надежность автоматизированных систем	ИКСУ	Экз.	4	144	64	80	32		32	4	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Технологические процессы автоматизированных производств	ИКСУ	Зач.	3	108	32	76	16		16	2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Основы нефтегазового дела	ИКСУ	Зач.	3	108	32	76	16		16	2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Микропроцессорная техника и встраиваемые системы	ИКСУ	Экз.	4	144	48	96	16		32	3	5
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	54	48	6			48	3	0
<a href="#">ДД.В</a>	Военная подготовка	ВК	Зач.	6	216	96	120			96	6	6
<a href="#">ДД.В</a>	Факультативные дисциплины по выбору студента	прочее	Зач.	2	72	32	40			32	2	2

Семестр №6

### График учебного процесса в семестре

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы							Аудиторные занятия		Часов в неделю	
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Экономика 2.6	ЭКОН	Экз., КР	ДифЗач.,	3	108	48	60	24		24	0		3	3
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	АИКС	Зач.		2	72	32	40			32			2	2
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	ИКСУ	Зач.		2	72	32	40			32			2	2
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Бурение нефтяных и газовых скважин	ИКСУ	Зач.		3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции	ИКСУ	Зач.		3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Элементы и устройства систем управления. Часть 2	АИКС	Зач.		3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Локальные системы управления	АИКС	Зач.		3	108	32	76	16		16			2	4

<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36		0	0	2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	АИКС	Зач.	1	36	0	36		0	0	2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Теория автоматического управления 2	ИКСУ	Экз., КР	ДифЗач., 6	216	80	136	32	48	0	5	7
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Вычислительные машины, системы и сети	АИКС	Экз.	6	216	80	136	32	32	16	5	7
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Средства автоматизации и управления	АИКС	Экз.	3	108	48	60	16	32		3	3
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	36	32	4		32		2	0
<a href="#">ДД.В</a>	Военная подготовка	ВК	Экз.	6	216	96	120		96		6	6
<a href="#">ДД.В</a>	Факультативные дисциплины по выбору студента	прочее	Зач.	2	72	32	40		32		2	2

#### Практики и/или научно-исследовательские работы

Название	Кафедра	Количество недель	Кредиты
Производственная практика	ИКСУ	4	6
Производственная практика	АИКС	4	6

Семестр №7

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы						Аудиторные занятия		Часов в неделю	
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Менеджмент 1.1	МЕН	Экз.	3	108	48	60	32		16		3	3	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	АИКС	Зач.	2	72	32	40			32		2	2	
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	ИКСУ	Зач.	2	72	32	40			32		2	2	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	САПР технологических процессов нефтегазовых производств	ИКСУ	Экз.	3	108	32	76	16	16			2	4	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Проектирование автоматизированных систем	ИКСУ	Экз., КП	ДифЗач., 6	216	96	120	32		64	0	6	6	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Моделирование систем и процессов	ИКСУ	Экз.	6	216	80	136	32	16	32		5	7	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Автоматизированный электропривод нефтегазовой отрасли	ИКСУ	Зач.	3	108	32	76	16		16		2	4	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Промышленные контроллеры	ИКСУ	Зач.	3	108	32	76	16	16			2	4	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Системное программное обеспечение	АИКС	Экз.	3	108	32	76	16		16		2	4	
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Автоматизированные информационно управляющие	АИКС	Экз., ДифЗач.,	6	216	96	120	32	32	32	0	6	6	

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
	системы		КП											
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Моделирование систем управления	АИКС	Экз.	6	216	80	136	32	16	32			5	7
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Проектирование систем управления	АИКС	Зач.	3	108	32	76	16		16			2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Базы данных	АИКС	Зач.	3	108	32	76	16	16				2	4
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	АИКС	Зач.	1	36	0	36			0			0	2
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	36	32	4			32			2	0
<a href="#">ДД.В</a>	Военная подготовка	ВК	Зач.	6	216	96	120			96			6	6
<a href="#">ДД.В</a>	Факультативные дисциплины по выбору студента	прочее	Зач.	2	72	32	40			32			2	2

Семестр №8

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	АИКС	Зач.	2	72	33	39			33			3	3
<a href="#">ДИСЦ.Б</a>	Профессиональная подготовка на английском языке	ИКСУ	Зач.	2	72	33	39			33			3	3
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Разработка нефтяных и газовых месторождений	ГРНМ	Экз.	6	216	88	128	44	22	22	0		8	10
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Компьютерные технологии в инженерной деятельности	ИКСУ	Экз.	6	216	77	139	44		33	0		7	11
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Проектирование автоматизированных систем технологической безопасности	ИКСУ	Зач.	3	108	44	64	22	11	11			4	5
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Программное обеспечение АСУ ТП	АИКС	Экз.	6	216	88	128	44	44				8	10
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Информационные сети и телекоммуникации	АИКС	Экз.	6	216	77	139	44		33			7	11
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Информационное обеспечение систем управления	АИКС	Зач.	3	108	44	64	22	11	11			4	5
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	ИКСУ	Зач.	1	36	0	36			0			0	3
<a href="#">ДИСЦ.В</a>	Учебно-исследовательская работа студентов	АИКС	Зач.	1	36	0	36			0			0	3
<a href="#">ДД.Б</a>	Прикладная физическая культура	ФВ	Зач.	0	36	33	3			33			3	0
<a href="#">ДД.В</a>	Военная подготовка	ВК	Экз.	6	216	99	117			99			9	9

Код	Дисциплина	Кафедра	Форма контроля	Кредиты	Объем работы			Аудиторные занятия				Часов в неделю		
					Всего	Ауд.	Сам.	ЛК	ЛБ	ПР	КР	КП	Ауд.	Сам.
<a href="#">ДДВ</a>	Факультативные дисциплины по выбору студента	прочее	Зач.	2	72	33	39				33		3	3

#### Итоговая государственная аттестация

Название	Кафедра	Количество недель	Кредиты
Преддипломная практика	ИКСУ	6	9
Преддипломная практика	АИКС	6	9
Выпускная квалификационная работа бакалавра	ИКСУ	4	6
Выпускная квалификационная работа бакалавра	АИКС	4	6
Междисциплинарный экзамен по направлению	ИКСУ	0	0
Междисциплинарный экзамен по направлению	АИКС	0	0

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

**1. Перечень дисциплин по выбору в вариативной части блока ГСЭЦ (Б1):** «Русский язык и культура речи», «Культурология», «Социология», «Психология», «Политология», «Логистика», «Маркетинг инноваций», «Основы деловой этики и корпоративной культуры», «Правовое обеспечение бизнеса в отрасли», «Правовое регулирование и охрана результатов интеллектуальной деятельности».

**2. Перечень дисциплин по выбору в вариативной части блока Факультативных дисциплин (БФ):**

2.1 Многосеместровые дисциплины (с 4 по 8 семестр): «Военная подготовка», «Второй иностранный язык»: английский, немецкий, французский, китайский.

2.2 Двухсеместровые дисциплины: «Иностранный язык для программ академической мобильности»: немецкий, французский, китайский.

2.3 Односеместровые дисциплины: «Иностранный язык для программ академической мобильности»: английский, «Введение в теорию и практику толерантности», «Основы ресурсоэффективности», «Деловая коммуникация», «Инженерное предпринимательство»

### **9.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50 процентов аудиторных занятий.

При подготовке бакалавров по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» в специальных дисциплинах для развития общекультурных компетенций применяется коллективное (групповое) выполнение курсовых проектов. Студенты активно работают в лабораториях кафедр АиКС и ИКСУ и в студенческом научно-техническом центре ТПУ.

Развитию общекультурных компетенций способствует углублённое изучение английского языка, в том числе и профессионального в течение всего периода обучения.

На всех этапах развития Томского политехнического университета большое внимание уделялось вопросам развития личности и ее творческого потенциала и, соответственно, создавались необходимые определенные материальные и социальные

условия, характеризующие уровень качества жизни университета. В настоящее время в университете работает программа «Повышение качества жизни коллектива сотрудников и студентов университета».

Цель программы: создание комфортных условий для развития физического, духовного и интеллектуального потенциала и творческой активности сотрудников и студентов университета.

В рамках программы планируется достичь высокого уровня качества жизни коллектива университета за счет, создания комфортных условий труда и быта, а также формирование в стенах университета полноценной среды интеллектуального, творческого общения, атмосферы духовно-нравственного и физического совершенствования.

Задачами данной программы являются:

- повышение социальной ответственности университета.
- улучшение условий труда и учебы сотрудников и студентов университета.
- развитие социального сервиса.

Индикаторы задач: система улучшения жилищных условий сотрудников, аспирантов и студентов университета; система улучшения условий труда и учебы сотрудников и студентов университета; сеть спортивных, творческих, лечебно-оздоровительных и профилактических центров для коллектива университета;

мониторинг качества жизни коллектива университета.

Задания и индикаторы их выполнения:

1. Система улучшения социально-бытовых условий студенческого городка университета инновационного типа:

- перечень требований, обеспечивающих высокий уровень социально-бытовых условий студенческого общежития;
- социальный паспорт студенческого общежития;
- улучшенный социально-бытовой жилищный студенческий комплекс университета, соответствующий социальному паспорту.

2. Создание биржи труда по обеспечению временного трудоустройства студентов в течение года:

- база данных рабочих мест для студентов;
- ежегодное трудоустройство 150 – 200 студентов.

3. Формирование мотиваций здорового образа жизни:

- проведение «Дня здоровья в ТПУ» (ежемесячно);
- спортивные залы с современным оборудованием в каждом общежитии с предоставлением времени занятий для сотрудников университета;
- система оздоровительной, профилактической, спортивно-массовой работы со студентами и сотрудниками в университете.

4. Мониторинг качества жизни студентов университета:

- инструментарий для проведения мониторинга качества жизни студентов университета.
- результаты социологических исследований.

### **9.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ООП**

В соответствии с требованиями ФГОС в ТПУ реализуются следующие права и обязанности студентов:

студенты имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного

на освоение дисциплин (модулей) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули);

студенты имеют право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей) и их влиянию на будущую профессиональную подготовку;

студенты имеют право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на зачет освоенных ранее дисциплин (модулей) на основе аттестации;

студенты обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП.

#### **9.4. Организация практик и научно-исследовательской работы**

Согласно действующему учебному плану, студенты в течение обучения проходят 3 практики.

Модуль Б.5 (практики, 12 кредитов ECTS)				
Б.2.1	Учебная практика (часть 1)	6 кредитов	диф. зачет	2 семестр
Б.2.2	Учебная практика (часть 2)	6 кредитов	диф. зачет	4 семестр
Б.2.3	Производственная практика	6 кредитов	диф. зачет	6 семестр

Учебная практика организуется в двух формах:

- в форме практикума на персональном компьютере в конце первого курса обучения и проводится на базе компьютерных классов кафедр;
- в форме подготовки по рабочей профессии «Слесарь КИП и автоматики». Обучение по этой программе осуществляют работники кафедры и Учебного центра «Энергетик» (г. Томск) в соответствии с действующей программой подготовки рабочих по указанным профессиям, согласованной с Министерством образования РФ (письмо № 690/01-13 от 24.12.2002 г.). Итоговую проверку знаний и присвоение квалификации осуществляет Учебный центр «Энергетик». Выбор формы учебной практики осуществляется студентами по их желанию. Производственную практику студенты проходят на крупных предприятиях г. Томска, таких как: ООО «Газпром трансгаз Томск», в ООО «Томская электронная компания», ОАО "ТомскНИПИнефть ВНК", ЗАО «ЭлеСи». и др. Кроме того студенты проходят производственную практику в крупных городах, таких как Красноярск, Новосибирск, Санкт-Петербург, и др. Защита результатов практик проводится в комиссиях в начале осеннего семестра следующего учебного года.

Научно-исследовательская работа ведется по следующим сложившимся в течение последних 40 лет научным направлениям:

- Проектирование информационных систем;
- Создание методов, алгоритмов и программных средств управления и моделирования динамических объектов и процессов;
- Создание научно-методических основ и программных средств для дистанционного обучения студентов с использованием Internet-технологий;
- Моделирование, анализ, оптимизация деятельности предприятий с использованием современных информационных технологий и систем;

- Автоматизированные системы управления технологическими процессами;
- Робастность и интервальность в задачах теории управления;
- Применение вещественного интерполяционного метода в задачах диагностики и управления;
  - Алгоритмы и системы управления подвижных объектов.
  - Моделирование и автоматизированное проектирование распределенных систем реального времени.

Тематика УИРС и НИРС тесно увязывается с научными направлениями НИР кафедр.

### **9.5. Кадровое обеспечение учебного процесса**

Преподавание дисциплин образовательной программы в настоящее время обеспечивают 36 преподавателей, из них 6 профессоров, докторов технических наук, 23 доцента, кандидатов технических, ф.-м. и других наук, ассистенты и старшие преподаватели. Все преподаватели являются высококвалифицированными и имеют большой преподавательский опыт. Большинство преподавателей участвуют в научно-исследовательской работе.

Квалификация ППС

Каждый преподаватель является высококвалифицированным специалистом в той области знаний, к которой относится преподаваемая им дисциплина. Все преподаватели имеют соответствующее данной дисциплине базовое образование и систематически повышают свою квалификацию путем получения дополнительного образования, стажировок, защит диссертаций. Периодичность повышения квалификации – минимум 1 раз в 5 лет. Ряд преподавателей имеет опыт работы в соответствующих отраслях промышленности.

Базовое образование преподавателей образовательной программы соответствует тем областям знаний, основы которых они дают студентам в своих дисциплинах. Преподаватели блока гуманитарных и социально-экономических дисциплин окончили Томский государственный университет (ТГУ), преподаватели иностранного языка закончили Томский государственный педагогический университет (ТГПУ), преподаватели математики и естественнонаучных дисциплин – ТГУ, преподаватели общепрофессиональных и специальных дисциплин – Томский политехнический институт (ТПИ) или ТПУ, Новосибирский государственный университет, Томский институт автоматизированных систем управления и радиоэлектроники.

Профессорско-преподавательский состав позволяет с высоким качеством осуществлять преподавательскую деятельность. Уровень квалификации профессорско-преподавательского состава высок: 81 % имеют ученые степени и звания, в том числе профессора и доктора наук – 17 %.

### **9.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 обеспечивается доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, по содержанию соответствующим полному перечню дисциплин основной образовательной программы, из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного

студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий – практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Анализ обеспеченности циклов дисциплин учебного плана по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» учебной литературой показал следующее: по гуманитарному, социальному и экономическому циклу – достаточное; по математическому и естественнонаучным циклу преподаватели используют и рекомендуют студентам литературу, которая в достаточном количестве имеется в библиотеке и 80% из которой издана в период с 2009 г. по 2014 г.;

Для студентов обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями путем использования Интранет ТПУ и Интернета, к которому у студентов есть доступ на обеспечивающей кафедре ИКСУ и в Научно-технической библиотеке университета, имеющей свыше 3 млн. книжных изданий и значительный электронный ресурс. Они могут также использовать для этого свои персональные компьютеры в локальной сети в общежитии студентов института кибернетики, к которой подключено свыше 130 персональных компьютеров. В учебных корпусах университета имеется также возможность устанавливать подобные связи с использованием ноутбуков и Wi-Fi.

Студентам обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда не менее требуемых по ФГОС ВПО 6 наименований отечественных и не менее 6 наименований зарубежных журналов. Фактически они имеют возможность пользоваться в Научно-технической библиотеке ТПУ следующими научно-периодическими изданиями.

1. «Математика. Реферативный журнал».
2. «Физика. Реферативный журнал».
3. «Справочник. Инженерный журнал».
4. «Техническое регулирование».
5. «Философия и общество».
6. «Современные технологии автоматизации».
7. «Справочник по управлению персоналом».
8. «Стандартизация в России».
9. «Автоматика и телемеханика».
10. «Теория и системы управления».
11. «Автоматизация технологических процессов: управление, моделирование, контроль, диагностика».
13. «Приводная техника».
14. «Безопасность в техносфере».
15. «Вестник Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии».
16. «Все о качестве. Зарубежный опыт».
17. «Все о качестве. Отечественные разработки».
18. «Автоматизация и современные технологии».
19. «Известия высших учебных заведений. Приборостроение».
20. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика».
21. «Датчики и системы».
22. «Информационно-измерительные и управляющие системы».

23. «Проблемы теории и практики управления».
24. «Информационные и управляющие системы».
25. «Проблемы теории и практики управления».
26. «САПР и графика».
27. «Микропроцессорные средства и системы».
28. «Электроника».
29. «Программирование».
30. «Программные продукты и системы»,
31. «Открытие системы».
32. «Информационные системы».
33. «Автоматизация проектирования и производства».
34. «Методы менеджмента качества».
35. «Метрология».
36. «Метрология и измерительная техника. Реферативный журнал».
37. «Мехатроника, автоматизация и управление»
38. «Мир измерений».
39. «Мир стандартов».
40. Мир качества. Приложение к журналу «Стандарты и качество».
41. «Надежность».
42. «Надежность и контроль качества».
43. «Национальные стандарты».
44. «Партнеры и конкуренты. Методы оценки соответствия».
45. «Патенты и лицензии».
46. «Приборостроение и средства автоматизации».
47. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика».
48. «Приборы и техника эксперимента».
49. «Европейское качество. Приложение к журналу «Стандарты и качество».
50. «Законодательная и прикладная метрология».
51. «Защита и безопасность».
52. «Измерительная техника».
53. ИСО 9000+ИСО14000. Приложение к журналу «Стандарты и качество».
54. «Качество: теория и практика».
55. «Контроль. Диагностика».
56. «Контрольно-измерительные приборы и системы».
57. «Приложение к журналу «Вестник технического регулирования».
58. «Проблемы теории и практики управления».
59. «Риск и безопасность. Реферативный журнал».
60. «Сертификация».
61. «Автоматика и вычислительная техника. Реферативный журнал».
62. «IEEE Transactions», «Communication ACM».
63. CAD/CAM/CAE Observer.
64. Itech (intelligent technologies).
65. International Journal of Control.
66. IEEE Transactions on Automatic Control.
67. IEE Proceeding Control Theory & Applications.

68. Journal Process Control.
69. IEEE Transactions on Industrial Electronics.
70. Journal of Dynamic Systems. Measurement and Control.
71. «Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering».
72. «EE/Systems Engineering Today».
73. «Engineer».
74. «Engineering and Automation».
75. «Engineering Education».
76. «Feinwerktechnik und Messtechnik».
77. «IEEE – Transactions on Engineering Management».
78. «IEEE – Transactions IM-9 Instrumentation and Measurement».
79. «IEEE – Transactions on Realibility».
80. «Instrument and Control Systems».
81. «Instrumentation and Measurement Magazine».
82. «International Journal for Numerican Methods in Engineering».
83. «Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology».
84. «Quality and Quantity».
85. «Quality and Reability Engineering International».
86. «Quality Assurance».
87. «Mesures Regulation Automatizme».
88. «Systems Analysis, Modelling, Simulation».
89. «Technishes Messen».
90. .«Transactions of the Institute of Measurement and Control».
91. .«Transactions of the ASME: Ser. Y: Journal of Dinamic Systems, Measurement and Control».
92. Measurement and Control».
93. «Transactions of the Institute of Measurement and Control».«Transactions of the Society Instrument and Control Engineers».

Кроме того, студентам, обучающимся по этому направлению, как и остальным студентам ТПУ, предоставляется возможность знакомиться и со многими другими периодическими научно-техническими журналами по Интернет (причем, читать сами опубликованные в них статьи, а не оглавления) в соответствии с заключенными ТПУ договорами с издающими их организациями. К каким изданиям имеется такой доступ у всех студентов ТПУ (их очень много) можно ознакомиться на сайте Научно-технической библиотеки университета.

Учебники и учебные пособия из числа основных по учебным программам дисциплин, включенным в учебный план подготовки бакалавров, имеются в НТБ ТПУ в количестве, необходимом в соответствии с требованиями ГОС ВПО (минимум один экз. на 2 студента).

Среди учебников и учебных пособий, используемых при подготовке бакалавров по направлению 150304, значительную часть составляют учебные пособия, подготовленные для этих целей кафедрой ИКСУ. Перечень этих учебников и учебных пособий, в том числе имеющих грифы УМО и СибРУМЦ.

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

### **9.7.1. Материально-техническая база**

Томский политехнический университет, реализующий основную образовательную программу подготовки бакалавра, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных, практических занятий, научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом университета и соответствующими

санитарными нормам и противопожарными правилами и нормами.

В стандартах ТПУ (СТП ТПУ 2.3.05-01) предъявляются следующие требования к условиям проведения и материально-техническому обеспечению лабораторных занятий:

«...4.2.1 Лабораторные занятия (лабораторные работы) должны проводиться в специально оборудованных учебных или научно-исследовательских лабораториях университета, его филиалов и представительств, а при необходимости – в производственных и исследовательских лабораториях предприятий, организаций и учреждений, участвующих в образовательном процессе ТПУ.

4.3.2 Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки должны соответствовать действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

4.3.3 Количество лабораторных установок (стендов) должно быть достаточным для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием ЛЗ (ЛР). Исключение могут составить научные и производственные установки, системы и устройства, уникальные в техническом или в каком-либо ином отношении.

4.3.4 Материально-техническое обеспечение лабораторных установок должно соответствовать современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

Необходимыми условиями проведения и выполнения ЛЗ (ЛР) или их циклов должны быть:

- самостоятельная подготовка студентов к выполнению каждого отдельного ЛЗ (каждой отдельной ЛР);
- контроль преподавателем (лицом, исполняющим его обязанности) степени подготовленности каждого студента к выполнению ЛЗ (ЛР);
- активное выполнение студентами ЛЗ (ЛР) и их циклов;
- оформление отчета и его защита каждым студентом в сроки, установленные преподавателем;
- формирование текущего, рубежного и итогового рейтингов студента по результатам выполнения и защиты отдельных ЛЗ (ЛР) и их циклов.»

Подготовка бакалавров по ряду общепрофессиональных дисциплин и специальным дисциплинам ведется на лабораторной базе кафедры ИКСУ и Центра подготовки профессиональной элиты по информационным технологиям ИК, который функционирует в составе Института «Кибернетический центр» ТПУ и оснащен по последнему слову техники: более 200 специализированных компьютеров, 30 рабочих станций и 15 мощных серверов. В нем учебные аудитории и научные лаборатории оснащены новейшим оборудованием, системой 3D визуализации и видеоконференцсвязью, современным программным обеспечением, мультимедийными техническими и программными средствами от мировых лидеров: Microsoft, Cisco, Schlumberger.

В рамках Центра имеются аудитории группового проектирования, методический кабинет, комната психологической разгрузки. Центр имеет доступный для всех студентов ИК суперкомпьютерный вычислительный кластер «СКИФ-Политех» с пиковой производительностью 4 триллион операций в секунду и системой хранения данных 16 триллионов байт.

Учебно-научная база кафедры ИКСУ включает два компьютерных класса, лабораторию промышленных контроллеров, лабораторию средств и систем автоматизации, лабораторию промышленных роботов и гибких производственных комплексов, лабораторию электромеханических систем, лабораторию дискретных и микропроцессорных устройств, а также научно-учебное лабораторное оборудование работающий в составе кафедры Международной лаборатории мехатроники и студенческий бизнес-инкубатор. Кроме того, студенты имеют возможность использовать ресурсы образовательных порталов кафедры ИКСУ и оборудование лаборатории информационных устройств и систем Томского филиала Сибирского отделения Российской академии наук. Профессорско-преподавательский состав кафедры ИКСУ и ее студенты старших курсов могут использовать в процессе обучения ресурсы учебного центра стратегического партнера кафедры ЗАО «Электронные системы» (ЭлеСи), используя их в отработанном режиме дистанционного доступа под выданным для этих целей паролем.

Сведения о материально-техническом обеспечении учебного процесса приведены в таблице 9.

Таблица 11

<b>Дисциплина в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов и объектов</b>
История	140, 141, 142, 143 поточная аудитория (экран, проектор, компьютер)	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1 (19 корп.)
Философия	Специализированные лаборатории не используются	
Экономика	Специализированные лаборатории не используются	
Экономика предприятия	Специализированные лаборатории не используются	
Правоведение	140, 141, 142, 143 поточная аудитория (экран, проектор, компьютер)	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1 (19 корп.)
Профессиональный иностранный язык	Специализированные лаборатории не используются	
Культурология	140, 141, 142, 143 поточная аудитория (экран, проектор, компьютер)	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1 (19 корп.)
Психология	140, 141, 142, 143 поточная аудитория (экран, проектор, компьютер)	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1 (19 корп.)
Социология	140, 141, 142, 143 поточная аудитория	г. Томск, ул.

	(экран, проектор, компьютер)	Советская, 73, строение 1 (19 корп.)
Информатика	Компьютерный класс. 10 компьютеров Pentium IV(MB S-478 Bayfield D865GBFL i865G 800 MHz, Celeron 2.4GHz, 2 Dimm 256 Mb, HDD 40 Gb)	634034, г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус №10,, ауд.115
Математический анализ	2 компьютерных класса, на 18 рабочих мест. Оборудованы: Microsoft Windows Vista Business, Microsoft Office 2007, Mathsoft MathCad 14	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1, (ул. Усова, 4а). Учебный корпус № 19, ауд. 536, 537

*Продолжение табл. 11*

<b>Дисциплина в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов и объектов</b>
Линейная алгебра и аналит. геометрия	2 компьютерных класса, на 18 рабочих мест. Оборудованы: Microsoft Windows Vista Business, Microsoft Office 2007, Mathsoft MathCad 14	г. Томск, ул. Советская, 73, строение 1, (ул. Усова, 4а). Учебный корпус № 19, ауд. 536, 537
Физика	Лекционная аудитория оснащена мультимедийной техникой, имеется кодоскоп, лекционные демонстрации. Практические занятия проводятся в аудиториях ТПУ Лабораторные работы проводятся в учебной лаборатории «Оптика», «Атомная физика», в компьютерном классе, оснащённом комплексом лабораторных работ по изучению физических процессов при помощи компьютера (20 компьютеров, 6 лабораторных работ). Основное оборудование лаборатории «Оптика», «Атомная физика»: Интерферометры, лазеры, пирометры, гониометры, линзы, призмы, дифракционные решетки, осветители, укомплектована персональными компьютерами.	ТПУ, 3 учебный корпус, 1 Б\ф и 2Б\ф. ТПУ, 3 учебный корпус, ауд.207, 208 ТПУ, 19 учебный корпус, ауд. 531 ТПУ, 3 учебный корпус, ауд. 228
Экология	Специализированные лаборатории не используются	
Дискретная математика	Компьютер, видеопроектор	634034, г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.115, 415
Теория автоматического	Компьютерные классы. 20 ПК Pentium-4,-Intel(R) Core(TM)2 CPU 6420, 2.13GHz, 2.14 ГГц, 2.00Гб ОЗУ	г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус

управления		№10, ауд.115, 106
Инженерная и компьютерная графика	Компьютерный класс, компьютеры Pentium Core2 1,6GHz (16 шт.), мониторы LCD 17" Acer (16 шт.) Сетевой коммутатор CNet 16 ports,	ул. Советская, 84/3, Ауд. 408а, 408б-ИК
Электротехника	Специализированные лаборатории не используются	

*Продолжение табл. 11*

<b>Дисциплина в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов и объектов</b>
Микропроцессорная техника в АТПП	Компьютерный класс, Intel Celeron, 2,4 ГГц, 9 ПК, специализированные лабораторные стенды	г. Томск, пр. Ленина, 2, ауд. 103 – 10 к.
Программное обеспечение АТПП	Компьютерные классы: 20 ПК Pentium-4,-Intel(R) Core(TM)2 CPU 6420, 2.13GHz, 2.14 ГГц, 2.00Гб ОЗУ	г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.103, 106
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств	Компьютерный класс, Intel Celeron, 2,4 ГГц, 9 ПК, специализированные лабораторные стенды	г. Томск, пр. Ленина, 2, ауд. 415 – 10 к.
Метрология, стандартизация и сертификация	Компьютерный класс, Intel Celeron, 2,4 ГГц, 9 ПК, специализированные лабораторные стенды	г. Томск, пр. Ленина, 2, ауд. 103 – 10 к.
Материаловедение, современные технологии конструкционных материалов	Специализированные лаборатории не используются	
Информационные устройства и системы	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8 компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд. 027, 103
Моделирование	Компьютерные классы: 20 ПК Pentium-4,-Intel(R) Core(TM)2 CPU 6420, 2.13GHz, 2.14 ГГц, 2.00Гб ОЗУ	г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.103, 106
Безопасность жизнедеятельности	Специализированные лаборатории не используются	
Менеджмент	НТБ, ауд. 163; 170; 180, 169. Мультимедийное оборудование: проектор; компьютер; мультимедийный экран. ауд. 161 – компьютерный класс: 11 ПК, 1 сервер	г. Томск, ул. Белинского, 55
УИРС	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8	г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.

	компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	027, 103, 106, 415
--	--	--------------------

*Окончание табл. 11*

<b>Дисциплина в соответствии с учебным планом</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебных кабинетов и объектов</b>
Компьютерные сети и системы телекоммуникаций	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8 компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	г. Томск, пр.Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд. 027, 103, 106, 415
Технология разработок и программного обеспечения	Компьютерный класс. 10 компьютеров Pentium IV (MB S-478 Bayfield D865GBFL i865G 800 MHz, Celeron 2.4GHz, 2 Dimm 256 Mb, HDD 40 Gb)	634034, Томск, ул.Советская 84/3, ИК ТПУ, ауд.421
Приводы систем микроперемещений, Мобильные роботы	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8 компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд. 027, 103
Проектирование устройств мехатроники и робототехники	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8 компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд. 027, 103, 106, 415
САПР компонентов мехатронных модулей	Компьютерные классы. 20 ПК Pentium-4,-Intel(R) Core(TM)2 CPU 6420, 2.13GHz, 2.14 ГГц, 2.00Гб ОЗУ	г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд.115, 106
Силовые мехатронные устройства в мехатронике и робототехнике	Компьютерный класс, Intel Celeron, 2,4 ГГц, 9 ПК, специализированные лабораторные стенды	г. Томск, пр. Ленина, 2, ауд. 103, 415 – 10 к.
Компьютерное управление в мехатронике и робототехнике	Лаборатория робототехнических и гибких автоматизированных систем. Проектор, 15 роботов, 5 единиц оборудования с ЧПУ, проектор, 8 компьютеров Pentium Core2 1,6 GHz (1), монитор LCD 17" Acer,	г. Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус №10, ауд. 027, 103, 106, 415

### . 9.7.2. Финансовое обеспечение программы

Обеспечение программы осуществляется из следующих источников.

1. Бюджетное финансирование в соответствии с имеющейся лицензией на подготовку бакалавров и нормативных документов ТПУ. Бюджетное финансирование полностью обеспечивает затраты на оплату труда преподавателей и учебно-вспомогательного состава, частично покрывает расходы на приобретение оборудования, расходных материалов, комплектующих и программного

обеспечения. К сожалению, бюджетное финансирование со стороны ТПУ обеспечивает финансирование соответствующих потребностей далеко не полностью. Кафедре приходится самостоятельно оплачивать данные расходы из внебюджетных, хоздоговорных средств, привлекать спонсорскую помощь.

2. Финансирование научных исследований осуществляется из различных источников: РФФИ (гранты), Минобразования (гранты, программы), и внебюджетных источников: хоздоговорные работы. Полученные из этих источников средства используются для стимулирования научной деятельности преподавателей и студентов, развития материальной базы для подготовки бакалавров по программе. Поддержка научных исследований позволяет привлекать студентов к реальной научно-исследовательской деятельности.

### **9.7.3. Финансовая и административная политика**

Финансовая и административная политика вуза направлена на обеспечение целей образовательной программы:

- Обеспечение оплаты труда профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала, в том числе установление надбавок Ученого совета к оплате докторам и кандидатам наук.
- Стимулирование профессионального роста преподавателей.
- Поддержка и подготовка молодых преподавателей, сотрудников.
- Развитие учебной и научно-лабораторной базы.
- Расширение объемов научных исследований.

## **10. Итоговая государственная аттестация**

Целью итоговой аттестации является оценка уровня подготовки выпускника в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС НИ ТПУ по содержанию основных учебных дисциплин направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

В соответствии с ФГОС ВО итоговая государственная аттестация включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы на степень бакалавра. Решением Ученого Совета НИ ТПУ итоговая аттестация проводится по окончании обучения по образовательной программе в виде итогового междисциплинарного экзамена по направлению и защиты выпускной квалификационной работы.

### **10.2. Государственный экзамен**

Экзамен носит комплексный характер и ориентирован на закрепление системных связей между учебными дисциплинами в данной предметной области.

Конкретный состав учебных дисциплин государственного экзамена, определяется выпускающей кафедрой и утверждается Советом института кибернетики, исходя из требований государственного образовательного стандарта и образовательного стандарта ТПУ к уровню подготовки выпускника.

Сроки проведения государственного экзамена утверждаются приказом ректора после завершения последней экзаменационной сессии.

Государственный экзамен организуется и проводится группой экспертов, входящих в Государственную экзаменационную комиссию. Комиссия составлена из ведущих преподавателей кафедры, обеспечивающих учебные дисциплины, вошедшие в государственный экзамен.

Состав и время работы экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора по представлению выпускающей кафедры не позднее, чем за один месяц до начала ее работы и доводится до сведения студентов.

К итоговому государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предусмотренные учебным планом аттестационные испытания.

Основанием допуска к экзамену является распоряжение руководства структурного подразделения (заместителя директора института кибернетики по учебной работе). Выпускающая кафедра представляет распоряжение после окончания последней экзаменационной сессии и доводит его до сведения студентов.

### **10.2.1. Подготовка и проведение государственного экзамена**

Государственный экзамен организуется и осуществляется в виде письменного экзамена по билетам, примеры которых приведены в Приложении 1, в случае конфликтных ситуаций проводится собеседование экзаменуемого с группой экспертов, входящих в Экзаменационную комиссию. Ответ студента на экзаменационный билет должен включать все необходимые математические соотношения, графические и словесные пояснения, обоснование, выводы. Устное собеседование выпускника с членами экзаменационной комиссии не является обязательным элементом аттестации.

Взаимодействие экзаменуемого с экспертами экзаменационной комиссии, осуществляется на основании экзаменационного билета и/или экзаменационной задачи, отвечающих требованиям настоящего Положения и утвержденной программе государственного экзамена данного образовательного направления.

Программа государственного экзамена является обязательным элементом организации и проведения итоговой аттестации выпускника. Программа должна содержать: состав дисциплин, включаемых в экзамен; перечень теоретических разделов, тем и вопросов, охватывающих основное содержание каждой из дисциплин; рекомендуемые для подготовки источники информации; образцы экзаменационных билетов; критерии оценки качества письменных и устных ответов.

Содержание экзаменационных билетов разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается ее заведующим.

Экспертной оценке на завершающей стадии государственного экзамена подвергаются устные ответы экзаменуемых на вопросы экзаменационного билета и на устные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Решение об оценке, выставляемой каждому экзаменуемому в отдельности, экзаменационная комиссия принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов, простым большинством голосов. В случае спорного решения об оценке председателю экзаменационной комиссии предоставляется право окончательного решения.

Письменное решение экзаменационной комиссии и ответы выпускника фиксируются в книге протоколов и подписываются всеми членами комиссии. Результаты сдачи итогового экзамена доводятся до сведения выпускника и записываются в приложение к диплому.

Студентам, не сдавшим государственный экзамен, предоставляется право повторной сдачи экзамена через один год в период работы экзаменационной

комиссии следующего учебного года. Таким студентам может быть выдана по их просьбе справка установленного образца о незаконченном высшем профессиональном образовании с приложением перечня изученных дисциплин и полученных студентом оценок.

При неявке студента на государственный экзамен по уважительной причине, подтвержденной документально, экзаменационная комиссия, полномочная на данный период, может назначить дополнительное заседание для проведения экзамена.

### **7.3. Выпускная квалификационная работа**

Выполнение и защита бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет завершающий этап обучения студента и имеет своей целью оценить умение студентов использовать теоретические знания при решении инженерных и научных задач и степень подготовленности выпускника к профессиональной деятельности в современных условиях.

Для достижения поставленной цели, применительно к заданию ВКР, устанавливаются требования отражения в выпускной работе следующих элементов обучения:

- *Умение* – выполнять проект автоматизированной компьютерной системы управления, выбирать и использовать технические и программные средства, математический аппарат и программное обеспечение при проектировании автоматизированных систем управления (SCADA).

- *Знание* коммерческих комплектующих АСУ ТП, систем автоматизации проектных работ и управления технологическими процессами и производством, требований ГОСТ по разработке технической документации проектов по АСУ ТП и т.п..

- *Получение* профессиональных навыков при разработке конструкторско-технологической документации в электронной форме и использовании интернет ресурсов.

*Приобретение компетенций:*

- осуществлять технический поиск и разработку новых перспективных подходов и методов решения профессиональных задач в концептуальном проектировании АС объектов нефтегазовыми технологическими процессами;
- аргументировать защиту научно-технических решений и предложений в процессе их разработки и обсуждений в коллективах разработчиков;
- применять современный инструментарий проектирования;
- разрабатывать предложения, техническую документацию и программы (в соответствии с профилем направления)

ВКР выполняются на актуальные и реальные темы региональной и отраслевой направленности, отвечающие современному развитию науки и техники. Выпускающая кафедра определяет содержание работ и соответствие ВКР утвержденной тематике.

Тематика и руководитель ВКР назначаются приказом руководителя структурного подразделения (заместителя директора института кибернетики по учебной работе). Руководители тем ВКР закрепляются за студентами по представлению заведующего кафедрой из числа профессоров, доцентов и наиболее опытных преподавателей и научных сотрудников. К руководству ВКР могут привлекаться также высококвалифицированные специалисты и научные сотрудники

других организаций. В этом случае из числа штатных сотрудников кафедры назначается кураторы.

Обязанности руководителя и куратора ВКР определены выпускающей кафедрой и включают: выдачу студенту индивидуального задания и исходных данных для выполнения ВКР; составление и контроль выполнения календарно–го плана работы; проведение систематических консультаций; периодическое информирование кафедры о ходе выполнения ВКР студентом; помощь в оформлении ВКР; подготовка к публичной защите.

Защита ВКР осуществляется на заседании Государственной Аттестационной Комиссии (ГАК).

Состав ГАК по защите ВКР формируется из профильных специалистов научно-исследовательских институтов, промышленных предприятий, других вузов, а также преподавателей выпускающей кафедры. Председателем ГАК, как правило, назначается профессор родственного ВУЗа, либо руководитель предприятия, организации сферы информатизации.

Состав и время работы ГАК утверждается приказом ректора в начале семестра. Действует комиссия в течение календарного года.

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

### **10.3.1.. Подготовка и защита ВКР**

В соответствии линейным графиком учебных занятий ВКР выполняется в течение восьмого семестра. Для завершения подготовки и защиты ВКР в линейном графике выделяется две недели.

Началом работы над ВКР является выбор темы. Тема должна быть актуальной как в научном, так и в практическом смысле. Реальная тематика ВКР, согласованная с предприятиями, НИИ доводится до сведения студентов. ВКР должна выполняться на основе индивидуального задания, содержащего необходимую исходную информацию для выполнения конкретной работы будущей профессиональной деятельности.

Для своевременного и успешного выполнения ВКР необходимо в начале работы по теме составить совместно с руководителем календарный план работы, включающий: работу с литературой, разработку теоретической и расчетной части, выполнение экспериментальной части, оформление ВКР и подготовку к защите.

ВКР должна состоять из пояснительной записки и демонстрационного материала. Содержание и объем пояснительной записки определены требованиями приказа № 6/од от 10.02.2014 г. «Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра ТПУ».

Кафедра доводит до сведения студентов все этапы выполнения ВКР, порядок проведения защиты и состав ГАК.

Обязательным документом для проведения защиты ВКР является отзыв руководителя с оценкой деятельности студента и качества выполненной ВКР. В отзыве дается характеристика актуальности работы, подготовленности студента к профессиональной деятельности, оценивается самостоятельность работы студента в период выполнения ВКР, указываются основные достоинства и недостатки, дается заключение о возможности присвоения соответствующей степени и выставляется

общая оценка ВКР по четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Отзыв руководителя на ВКР должен быть передан в ГАК за день до защиты.

### **10.3.2. Защита ВКР**

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно сдавшие итоговый государственный экзамен на основании положительного отзыва руководителя о работе.

Допуск к защите ВКР в ГАК оформляется распоряжением руководителя структурного подразделения (заместителя директора института кибернетики по учебной работе). Основанием для распоряжения служат следующие документы: справка учебного отдела института кибернетики о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной и производственной практикам; зачетная книжка; личная карточка студента; учебная карточка студента; отзыв руководителя дипломной работы.

За день до защиты ВКР пояснительная записка, демонстрационный материал и отзыв руководителя сдается секретарю ГАК для проверки и подписи заведующим кафедрами. Список очередности студентов для защиты в ГАК устанавливается по согласованию со студентами распоряжением заведующего кафедрой и доводится до сведения студентов не позднее, чем за неделю до начала защиты.

В ГАК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы: печатные статьи по теме работы, документы, указывающие на практическое применение работы (проекта), макеты, программные продукты и т.д.

Результаты защиты ВКР объявляются в день защиты после закрытого заседания ГАК и оформления протокола заседания ГАК.

Решения о результатах защиты ВКР и присуждения степени бакалавр ГАК принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов, простым большинством голосов. В случае спорного решения об оценке председателю предоставляется право окончательного решения.

ВКР оцениваются по четырехбалльной системе. Решение ГАК о выдаче диплома с отличием осуществляется только в случае оценок "отлично" и "хорошо" по всем видам аттестационных испытаний ("отлично" не менее 75%), и оценок "отлично" по итоговым аттестационным испытаниям. Результаты защиты ВКР записываются в приложение к диплому.

Студентам, не защитившим ВКР, предоставляется право повторной защиты через один год в период работы ГАК следующего учебного года. Таким студентам может быть выдана по их просьбе справка установленного образца о незаконченном высшем профессиональном образовании с приложением перечня изученных дисциплин и полученных студентом оценок.

По окончании работы ГАК председатель комиссии составляет отчет и представляет его в Учебный отдел. В отчете председателя ГАК должны быть показаны уровень подготовки выпускников; качество выполнения работ; соответствие тематики современному состоянию науки, техники и запросам предприятий; характеристика знаний студентов; недостатки подготовки по

отдельным дисциплинам. В отчете также даются рекомендации по дальнейшему совершенствованию подготовки специалистов.

Получение степени "бакалавр" дает выпускнику право на продолжение образования для получения степени "магистр".

### 11. Разработчики ООП

Разработчиком основной образовательной программы по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» является Мамонова Татьяна Егоровна, доцент кафедры ИКСУ, к.т.н.

Рецензенты:

Мальшенко А. М., профессор ИКСУ ИК, д.т.н., профессор

Гончаров В. И., профессор ИКСУ ИК, д.т.н., профессор

Мамонова Т.Е., доцент ИКСУ ИК, к.т.н., доцент.

Программа утверждена на заседании Учёного совета ТПУ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г., протокол №\_\_\_.

### Приложение 1

Тематика выпускных квалификационных работ на степень бакалавра по направлению 150304

	Тема выпускной квалификационной работы	Руководитель темы
	Разработка проекта автоматизированной системы управления устройствами сепарации УПГ в САПР к. Bentley Systems	
	Разработка автоматизированной системы диспетчерского управления головной нефтеперекачивающей станции на центральном пункте сбора ЗАО «Ванкорнефть»	
	Модернизация автоматизированной системы управления объектами подключения УПГ-15	
	Разработка автоматизированной системы телесигнализации и управления кустовой площадки	
	Модернизация АСУТП осушки водородной фракции реактора Р-1 производственного цеха ООО «Томскнефтехим»	
	Модернизация АСУТП подготовки порошка пропилен в бункерном цехе ООО «Томскнефтехим»	
	Разработка автоматизированной системы управления процессом выделения очистки и осушки этан-этиленовой фракции в установке разделения пирогаза	
	Разработка АСУТП процессом сепарации на технологической площадке УПН	
	Разработка автоматизированной системы управления газоперекачивающим агрегатом ГПА	
	Проектирование автоматизированной системы управления технологической подготовкой нефти в цехе	

	добычи нефти и газа на Восточно Таркосалинском месторождении	
	Модернизация автоматизированной системы пожаротушения НПС	
	Модернизация автоматизированной системы управления дожимной насосной станции в цехе добычи нефти и газа	
	Модернизация АСУТП резервуарным парком НПЗ	
	Модернизация автоматизированной системы управления куста скважин №4 Ванкорского месторождения нефти	

Учебное издание

Громаков Евгений Иванович

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и  
производств»**

Корректурa И.О. Фамилия  
Компьютерная верстка И.О. Фамилия

Подписано к печати 00.00.2013. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».

Печать XEROX. Усл.печ.л. 0,00. Уч.-изд.л. 0,00.

Заказ 000-13. Тираж 100 экз.



Национальный исследовательский Томский политехнический  
университет

Система менеджмента качества

Издательство Томского политехнического университета

---



---

сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN  
ISO 9001:2008

---

**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30  
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, [www.tpu.ru](http://www.tpu.ru)